ISSN 0365-4508

ARQUIVOS DO MUSEU NACIONAL

Nunquam aliud natura, aliud sapienta dicit
Juvenal, 14, 321
In silvis academi quoerere rerum,
Quamquam Socraticis madet sermonibus
Ladisl. Netto, *ex Hor*

VOL.LXVII
N.1-2



RIO DE JANEIRO
Janeiro/Junho
2009



ARQUIVOS DO MUSEU NACIONAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

REITOR

Aloísio Teixeira

MUSEU NACIONAL

DIRETOR

Sérgio Alex K. Azevedo

EDITORES

Miguel Angel Monné Barrios, Ulisses Caramaschi

EDITORES DE ÁREA

Adriano Brilhante Kury
Ciro Alexandre Ávila
Claudia Petean Bove
Débora de Oliveira Pires
Guilherme Ramos da Silva Muricy
Izabel Cristina Alves Dias
João Alves de Oliveira
João Wagner de Alencar Castro
Marcela Laura Monné Freire
Marcelo de Araújo Carvalho
Marcos Raposo
Maria Dulce Barcellos Gaspar de Oliveira
Marília Lopes da Costa Facó Soares
Rita Scheel Ybert
Vânia Gonçalves Lourenço Esteves

NORMALIZAÇÃO

Vera de Figueiredo Barbosa, Suely Alves Ano Bom

DIAGRAMAÇÃO E ARTE-FINAL

Lia Ribeiro

SERVIÇOS DE SECRETARIA

Thiago Macedo dos Santos

CONSELHO EDITORIAL

André Pierre Prous-Poirier
Universidade Federal de Minas Gerais

David G. Reid
The Natural History Museum - Reino Unido

David John Nicholas Hind
Royal Botanic Gardens - Reino Unido

Fábio Lang da Silveira
Universidade de São Paulo

François M. Catzeflis
Institut des Sciences de l'Évolution - França

Gustavo Gabriel Politis
Universidad Nacional del Centro - Argentina

John G. Maisey
Americam Museun of Natural History - EUA

Jorge Carlos Della Favera
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

J. Van Remsen
Louisiana State University - EUA

Maria Antonieta da Conceição Rodrigues
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Maria Carlota Amaral Paixão Rosa
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Maria Helena Paiva Henriques
Universidade de Coimbra - Portugal

Maria Marta Cigliano
Universidad Nacional La Plata - Argentina

Miguel Trefaut Rodrigues
Universidade de São Paulo

Miriam Lemle
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Paulo A. D. DeBlasis
Universidade de São Paulo

Philippe Taquet
Museum National d'Histoire Naturelle - França

Rosana Moreira da Rocha
Universidade Federal do Paraná

Suzanne K. Fish
University of Arizona - EUA

W. Ronald Heyer
Smithsonian Institution - EUA

ARQUIVOS

DO

MUSEU NACIONAL

VOLUME 67

NÚMERO 1-2

JANEIRO/JUNHO
2009

RIO DE JANEIRO

Arq. Mus. Nac.	Rio de Janeiro	v.67	n.1-2	p.1-148	jan./jun.2009

ISSN 0365-4508

Arquivos do Museu Nacional, mais antigo periódico científico do Brasil (1876), é uma publicação trimestral (março, junho, setembro e dezembro), com tiragem de 1000 exemplares, editada pelo Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem por finalidade publicar artigos científicos inéditos nas áreas de Antropologia, Arqueologia, Botânica, Geologia, Paleontologia e Zoologia. Está indexado nas seguintes bases de dados bibliográficos: Biological Abstracts, ISI – Thomson Scientific, Ulrich's International Periodicals Directory, Zoological Record, NISC Colorado e Periodica.

As normas para preparação dos manuscritos encontram-se disponíveis em cada número dos *Arquivos* e em http://www.museunacional.ufrj.br/CP/. Os artigos são avaliados por, pelo menos, dois especialistas na área envolvida e que, eventualmente, pertencem ao Conselho Editorial. O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) respectivo(s) autor(es).

Os manuscritos deverão ser encaminhados para Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Arquivos do Museu Nacional, the oldest Brazilian scientific publication (1876), is issued every three months (March, June, September and December). It is edited by Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, with a circulation of 1000 copies. Its purpose is the edition of unpublished scientific articles in the areas of Anthropology, Archaeology, Botany, Geology, Paleontology and Zoology. It is indexed in the following bases of bibliographical data: Biological Abstracts, ISI – Thomson Scientific, Ulrich's International Periodicals Directory, Zoological Record, NISC Colorado and Periodica.

Instructions for the preparation of the manuscripts are available in each edition of the publication and at http://www.museunacional.ufrj.br/CP/. The articles are reviewed, at least, by two specialists in the area that may, eventually, belong to the Editorial Board. The authors are totally responsible for the content of the texts.

The manuscripts should be sent to Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Financiamento


Fundação Universitária José Bonifácio





© 2009 - Museu Nacional/UFRJ

Arquivos do Museu Nacional – vol.1 (1876) –
Rio de Janeiro: Museu Nacional.

Trimestral
Até o v.59, 2001, periodicidade irregular

ISSN 0365-4508

1. Ciências Naturais – Periódicos. I. Museu Nacional (Brasil).

CDD 500.1



Fig.1- Barra de cera de *Apis mellifera* ("abeia oropa"). Dimensões aproximadas: 21,5 x 8,0 cm.



Fig.2- Bolotas de cera de *Frieseomelitta doederleini* ("abeia branca"). Diâmetro *ca* 10cm.

TABELA 1: Utilização da cera de *Apis mellifera*. ("abeia oropa") e de *Frieseomelitta doederleini* ("abeia branca") no uso doméstico pelos Pankararé, Raso da Catarina, Bahia.

Usos da cera	Exemplos	Etnoespécie	
		"abeia branca"	"abeia oropa"
Confecção de instrumentos musicais	Maracá, flauta, apito	x	
Fixação (cola)	Peças em geral	x	
Vedação de utensílios (massa de calafetar)	Reservatório de água, baldes, bacias, coletor de mel	x	
Proteção (lacre)	Latas, botijões de plástico, garrafas e silos	x	x
Polimento e lubrificação de artesanato	Peças de madeira de uso geral	x	x
Lubrificação	Cordas	x	x
Iluminação (fabricação)	Velas	x	x

Dentre os produtos onde há aplicação de cera destacam-se a confecção de velas, uso em colagem, vedação (calafetar) e artesanato em geral (Tab.1).

Os instrumentos musicais constituem um dos aspectos mais relevantes da vida cotidiana do povo Pankararé, sendo muitas vezes confeccionados por eles mesmos empregando-se, em sua maioria, recursos advindos da natureza, como fibras, sementes, frutos, madeiras, partes de animais e cera de abelhas.

Os rituais religiosos, e em particular o Toré (ritual de dança coletiva) além de outras manifestações culturais do povo Pankararé, também incorporam a importância da música e dos instrumentos musicais. A voz, geralmente não considerada como instrumento, é muito utilizada pelos Pankararé.

Uso artesanal da cera de abelha

Maracá (Fig.3a)

É o instrumento musical mais difundido entre os povos indígenas brasileiros, tendo grande variedade de feitios e enfeites, sendo geralmente de forma globular assemelhando-se, no tamanho, a um ovo de avestruz, ou a um melão oco. Os artesãos locais o confeccionam com cabaça (*Lagenaria* sp. Seringe, 1825) Cucurbitaceae; coité (*Crescentia cujete* Linnaeus, 1753) Bignoniaceae ou coco (*Cocos nucifera* Linnaeus., 1753) Arecaceae; madeira, sementes de meru (*Canna glauca* Linnaeus, 1753) Cannaceae; e cera da abelha branca.

Abrem-se dois orifícios, um em cada extremidade da cabaça, através dos quais se insere a madeira que lhe servirá de cabo. A cera é aplicada no entorno dos orifícios para fixar a madeira. Colocam sementes de meru, que funcionam como os elementos sonoros no interior do recipiente. Alguns chocalhos costumam ser decorados com desenhos pirogravados, pintados, possuindo também algumas fendas longitudinais ou pequenos orifícios. De grande importância para os Pankararé, este instrumento emite um som de chocalho, muito utilizado para marcar o ritmo do Toré e dos movimentos da dança nos rituais religiosos.

Aerofone (Fig.3b)

Os Pankararé confeccionam o aerofone (flauta sem aeroduto), com o aproveitamento de um tubo de PVC, com um único orifício. É caracterizado pela presença de um canal que dirige o ar contra o gume e um orifício lateral ao meio. Encontra-se cera da abelha "abeia branca" na extremidade proximal para corrigir sua dimensão que seria muito larga e inconveniente para soprar. Este instrumento é de grande singularidade na introdução do Toré, sendo tocado antes e ao final de cada toante (canto).

Apitos (Fig. 3c)

Os apitos são feitos de madeira e ou partes de animais. O apito confeccionado a partir de parte do rabo do tatu peba (*Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758) pelos Pankararé, apresenta em uma das extremidades cera da "abeia branca", na embocadura onde o caçador sopra para emitir o som. O emprego de cera na confecção do apito tem a mesma função de uso na confecção da flauta. O apito é utilizado para imitar o pio de aves ou o grunhido de outros animais para atrair a caça, como sinalizador para localizar-se e na recreação dos mais jovens.

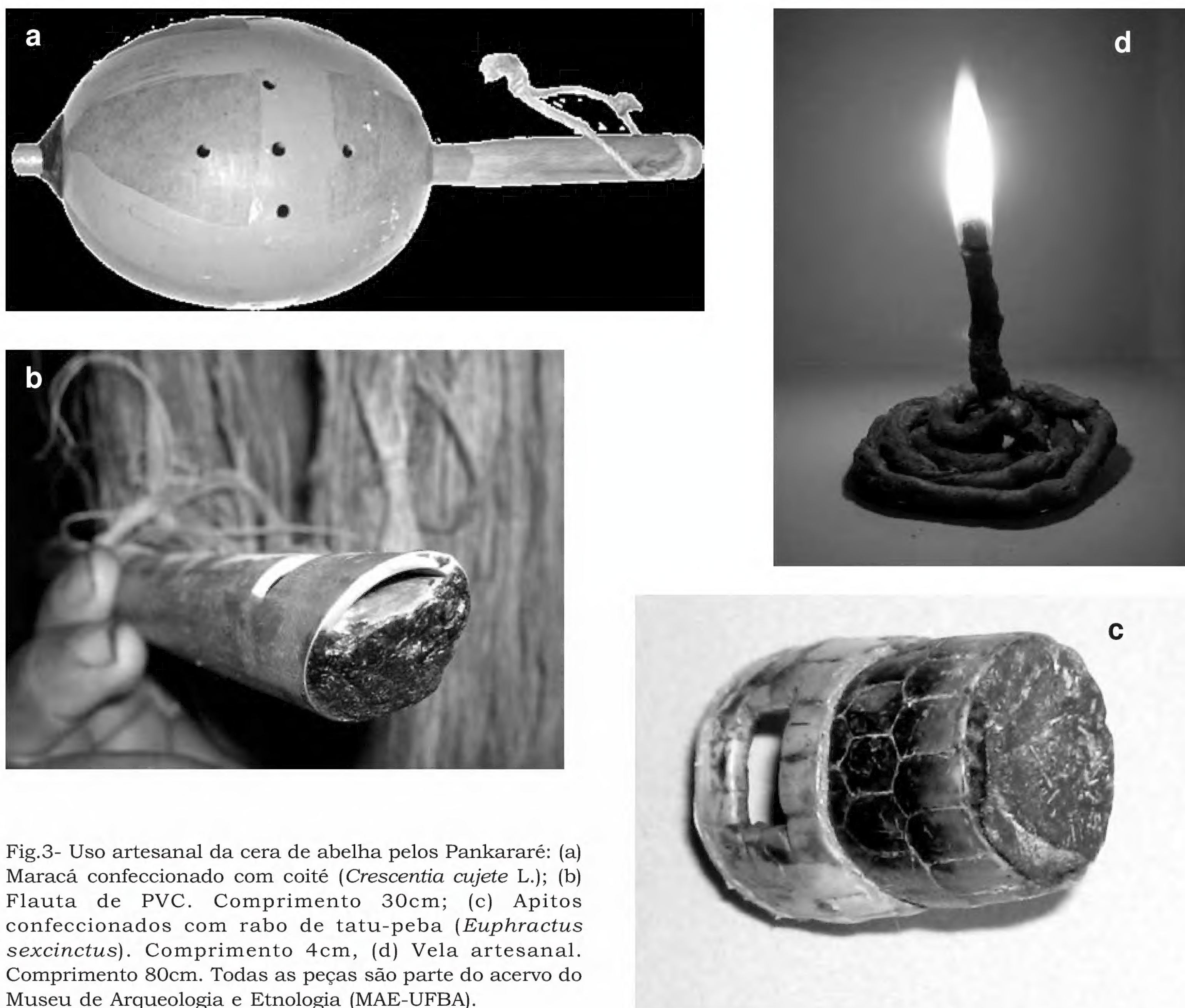


Fig.3- Uso artesanal da cera de abelha pelos Pankararé: (a) Maracá confeccionado com coité (*Crescentia cujete* L.); (b) Flauta de PVC. Comprimento 30cm; (c) Apitos confeccionados com rabo de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*). Comprimento 4cm, (d) Vela artesanal. Comprimento 80cm. Todas as peças são parte do acervo do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE-UFBA).

Vela

O informante local destaca a importância da cera de abelha na fabricação de velas que são até hoje utilizadas para iluminação, principalmente nas casas particulares e em festas, como p.e. a de São Roque realizada na aldeia do Chico. Segundo moradores locais para a fabricação artesanal da vela, usava-se a cera de "abeia branca", e hoje ainda se usa esta cera, porém a cera da "abeia oropa" vem sendo bastante usada. As velas são confeccionadas com barbante de algodão, juntando vários pedaços de barbante, tornando o pavio mais espesso que o normalmente visto, o qual em seguida é mergulhado em cera de abelha derretida. Após o resfriamento a vela assumi um formato de filamento que, em seguida, é enrolado dando um aspecto de espiral.

Uso doméstico da cera de abelha

Massa de calafetar (Fig. 4a,b,c)

A cera da "abeia branca" também tem grande utilidade na função de calafetar rachaduras e buracos em tanques (reservatórios de água), baldes e coletor de mel feito do galho de "umbigo de imburana" (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett, 1828) Burseraceae, bastante utilizado na melação, processo extrativista de coleta do mel de abelhas no seu hábitat natural.





Fig.4- Uso da cera de abelha pelos Pankararé como massa de calafetar: (a) Reservatório de água. Aproximadamente 1000l; (b) Baldes; (c) "Umbigo de imburana".



Conservação dos produtos agrícolas (Fig. 5a,b,c)

A cera da "abeia oropa" e da "abeia branca" é usada na vedação dos silos, latas, botijões de plástico, usados para armazenar os grãos de feijão, arroz, milho, etc., que são usados pelo povo na entressafra, e nas garrafas onde se reserva o mel.

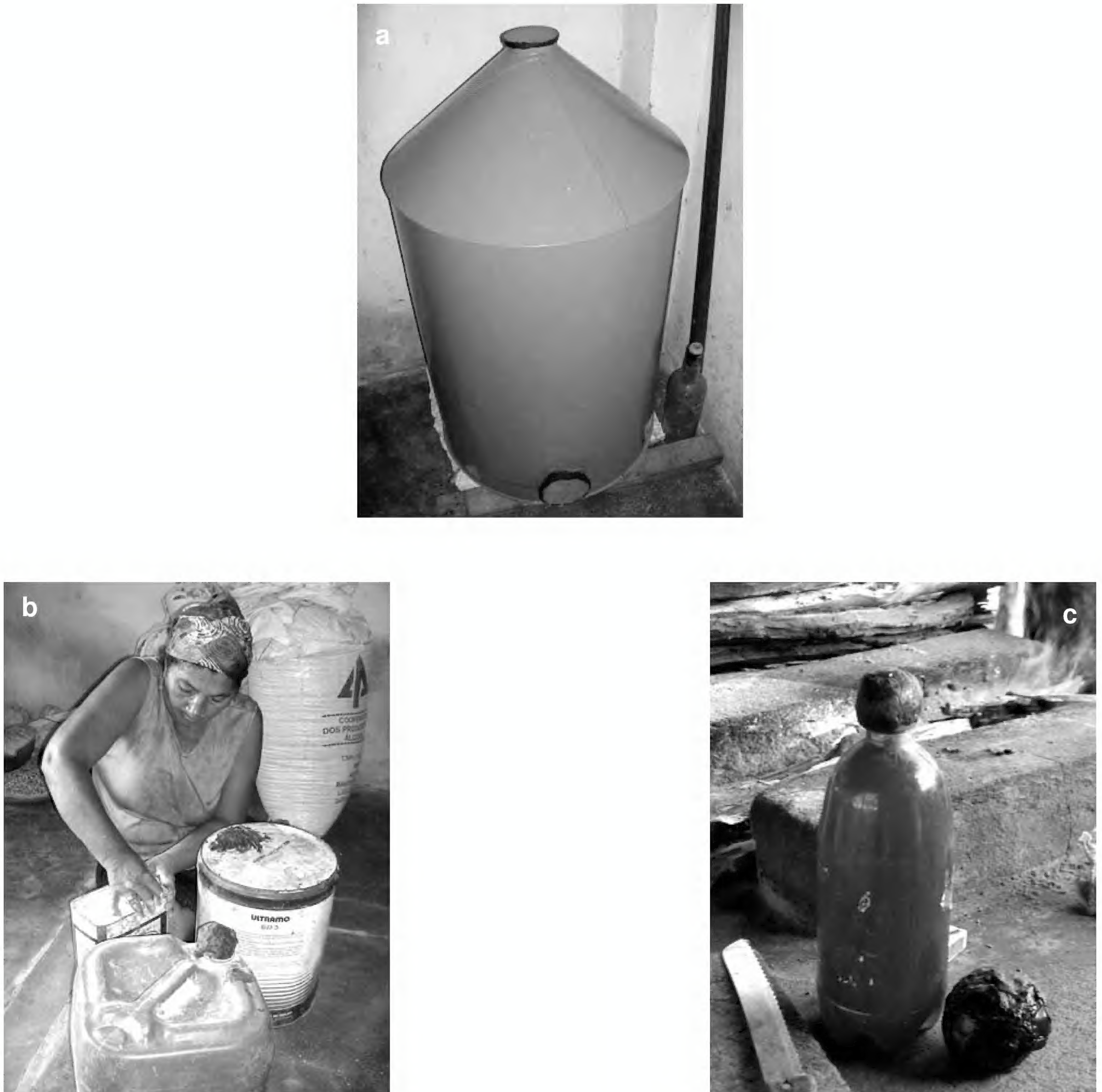


Fig.5- Uso da cera de abelha pelos Pankararé para conservação de produtos agrícolas: (a) Silos. Altura 1m; (b) Latas e botijões plásticos; (c) Garrafa plástica. Volume 1l e de vidro.

DISCUSSÃO

O uso da cera da abelha branca e africanizada constitui uma prática cultural integrada à vida do povo Pankararé, tanto para uso artesanal quanto doméstico. As observações realizadas neste trabalho evidenciaram o uso da cera presente no cotidiano do povo Pankararé, sendo comum entre os seus habitantes. A cera de abelha é empregada em objetos e utensílios utilizados em diversas atividades, seja como componente principal ou acessório.

Alguns autores fizeram registros importantes, revelando a diversidade de usos da cera de abelha e batume ou geoprópolis (mistura de resina e barro) entre os povos indígenas da América do Sul, para a produção de artefatos e como base de pinturas (Schwarz, 1945, 1948; Crane, 1979, 1984; Ribeiro, 1987, 1988). O cerume (mistura de cera e resina) de muitas espécies de Meliponini e as resinas de muitas espécies vegetais são utilizadas na confecção de artefatos e nas pontas de flechas (Camargo & Posey, 1990).

Contudo, a despeito da importância e amplo uso da cera entre os povos indígenas, nenhum dos autores menciona a espécie de abelha que produz esse recurso, sendo inexistentes trabalhos para povos indígenas do nordeste.

Esses instrumentos podem ser confeccionados com matérias-prima de origem animal como caracol, casca de ovo de ema (*Rhea americana* Linnaeus, 1758), cauda de tatu (Família Dasypodidae), corno de boi, ossos (ex. tíbia e fêmur) de cervídeos e felinos; ossos da asa (ex. rádio, cúbito) de aves como jaburu (*Jabiru mycteria* Lichtenstein, 1819), gavião real (*Harpia harpia* Linnaeus, 1758), urubu-rei (*Sarcoramphus papa* Linnaeus, 1758)]. De origem vegetal como bambu, madeira e frutos da cabaça, coqueiro, coité, além de materiais de origem mineral, cerâmica, etc. (Ribeiro, 1988).

Os maracás (chocalho) confeccionados pelos indígenas assumem diversas formas, podendo ser globulares ou ovóides. Podem ser confeccionados com ovos de ema (Karajá, Tapirapé), cerâmica (Waurá), crânios de macaco (Karajá), carapaça de tartaruga (Borôro, Guaikurú) (Ribeiro, 1987). Contudo, na literatura científica não consta citação específica sobre o uso da cera na confecção desses instrumentos. Os Pankararé os confeccionam com fruto da cabaça, coité ou coco, sempre usando cera de abelha branca.

Flautas a apitos, que integram o grupo dos aerofones, são instrumentos em que uma corrente de ar dirigida contra um gume em um orifício no corpo do instrumento produz som. Alguns tipos de flautas são chamadas de "apito" por produzirem um único som, ou porque são utilizados como instrumento de sinalização. Esses instrumentos de sopro apresentam-se em diversas formas p.e. globular, tubular, cônicos, circular. Os índios Apinayé fazem suas flautas com defletor de cera (madeira: paxiúba). O defletor e o orifício que forma o gume, situados no centro do tubo, permitem soprar por ambas as extremidades (Ribeiro, 1987). Os Baníwa fazem suas flautas de osso com defletor de cera de abelha e dois orifícios, já os índios Paresí confeccionam a flauta de forma globular, sendo este instrumento tocado com os orifícios nasais, no qual se usa a cera de abelha como cola unindo as partes do fruto uma a outra. Estas são também encontradas entre os Kaingáng e os Botocudo. Os índios Tukâno fazem sua flauta reta de osso e aplicam cera no interior do tubo que tem função de diafragma (Ribeiro, 1987).

A flauta confeccionada pelos Pankararé difere dos demais povos pelo aproveitamento do tubo de PVC, o que reflete a influência de outros povos não indígenas e ao mesmo tempo a criatividade no uso e na combinação de vários elementos que os tornam peculiares. Alguns membros do grupo costumavam comprar flautas de bambu no comércio de Paulo Afonso, Bahia. Contudo, os Pankararé utilizam a cera na confecção das flautas, sendo que aquelas encontradas no comercio local possuem mais de um orifício, o que não é apreciado por esse povo.

Os apitos são usados frequentemente como colares nas viagens para atrair animais de caça. São confeccionados pelos índios Kaiwá com fruto da cabaça, geralmente arredondada. Os Apinayé confeccionam o apito de cabaça preso a um colar emplumado. Os índios Tukúna confeccionam o apito de cerâmica, que muitas vezes são modelados tomando formas variadas, de animais ou vegetais (Ribeiro, 1988). A confecção do apito com cera de abelha e a cauda de tatu-peba pelos Pankararé, constitui traço marcante, pois incorpora valores tradicionais. O tatu-peba possui alto valor cultural para este povo, sendo muito utilizado na dieta do grupo e no artesanato.

Os Pankararé aplicam cera de abelha para colar peças utilizadas no artesanato e usos afins, procedimento realizado também por outras etnias. Segundo Baldus (1970), os Tapirapé, habitantes da serra do Urubu Branco, no Mato Grosso, fazem uso de cera preta da abelha-anainty, para cobrir parte

da máscara ypé, para colar nesta as penas. Entretanto, o autor menciona apenas o nome local da abelha e não a espécie. Os índios Borôro confeccionam o trompete poliglobular com três ou quatro cabaças reunidas por meio de cera e perfuradas de forma a permitir a passagem do ar (Ribeiro, 1988).

Outros autores registraram os usos da cera de abelhas como massa de calafetar e proteção entre os índios Tapirapé os quais usam a cera preta-anainty, para calafetar as partes esburacadas do yrú kuantiana e como tampa de cabaça (Baldus, 1970). A "cera preta" mencionada pelo autor pode significar cerume, definido por Nogueira-Neto (1997), como sendo uma mistura de cera branca, pura, com a resina (própolis) que as abelhas colhem quase sempre nas árvores e arbustos.

A cera das abelhas *Apis mellifera* e *Frieseomelitta doederleini* é utilizada pelos Pankararé no fechamento de latas, botijões, silos e garrafas, os quais são constituídos de materiais industrializados e reaproveitados. Nesses casos, a cera destas abelhas representa o único recurso natural utilizado. O uso da cera como lacre de potes e garrafas pode ter valor ornamental, podendo ser utilizado para lacrar os potes de mel para a venda. Já o povo Tupinambá dispunha de técnicas especiais para a conservação de certos valores econômicos. Para preservar certas borboletas e os seus ornamentos de penas, encerravam-os em canudos, fechados hermeticamente com cera de abelha (Fernandes, 1949).

Com relação ao uso da cera para lubrificação e polimento de cordas e peças em geral, observa-se entre os Pankararé o emprego da cera de abelha no escurecimento de cordões de algodão (*Gossypium hirsutum* Linnaeus) Malvaceae e cordas confeccionadas com a fibra de croá (*Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez, 1894) Bromeliaceae. Entre os Kaiapó, o uso da cera preta visa fortalecer e lubrificar as cordas dos arcos, sendo essa substância empregada também no escurecimento dos cordões de algodão, utilizados na confecção de muitos tecidos e artefatos de osso (Posey, 1981). Os Guarani, comumente, poliam peças de artesanato e penas de aves usadas em adornos sobre a cabeça (Rodrigues, 2005).

Assim como os Pankararé, os Guarani utilizam cera de abelhas sem ferrão para a confecção de velas Rodrigues (2005). Porém, atualmente, os Pankararé a utilizam em menor freqüência devido ao uso crescente da cera da espécie introduzida *Apis mellifera*. Isso se deve, provavelmente, ao fato de esta espécie fornecer maior quantidade de cera e ser mais abundante no ambiente. Deve-se ressaltar, porém que a cera da abelha branca era mais usada no passado, segundo informações de especialista local.

Os Pankararé, assim como outros povos indígenas, utilizam as velas para a iluminação das residências e do "Poro" Casa da ciência, onde se guarda a vestimenta a ser usada pelo "Tonã" no ritual do Praiá, ritual religioso exclusivamente masculino. Cada vestimenta representa um encantado cuja identidade é assumida por aqueles que a usa (C. A. Caroso, com. pess.), sendo este um espaço sagrado reservado aos "Tonã" e Pajés.

AGRADECIMENTOS

Ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, Ministério do meio Ambiente, Governo Federal pelo financiamento desta pesquisa. Ao Núcleo Iraí de Desenvolvimento Sustentável da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e ao Laboratório de Abelhas da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA/LABE) pela infra-estrutura necessária. À Dra. Favízia Freitas de Oliveira, curadora do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), pela identificação da abelha sem ferrão. À equipe do projeto Gestão Etno Ambiental Pankararé. Às Associações Pankararé pela permissão e colaboração na execução deste trabalho. Aos revisores anônimos, cujas sugestões e comentários foram incorporados a versão final do manuscrito.

REFERÊNCIAS

BALDUS, H., 1970. **Tápirapé: tribo tupi no brasil central.** São Paulo: Companhia Editora Nacional. 511p.

BANDEIRA, F.P.S.F., 1993. **Etnobiologia Pankararé**. 38p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BANDEIRA, F.P.S.F.; CASTRO, M.S.; Chaves, J.; DANTAS, M.F.B.; COLAÇO, M.A.S.; MORDECÍN, I.F.; MOREIRA, T.A. & SILVA, L.M., 2007. O Povo Indígena Pankararé. In: MARQUES, J. (Org.) **As Caatingas: debates sobre a ecorregião do Raso da Catarina**. Salvador: SEMARH. p.125-150.

BARRETO, L.S., 2007. **Ecologia da Polinização de *Spondias tuberosa* (Anacardiácea) no território indígena Pankararé, Raso da Catarina, Bahia**. 70p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

CAMARGO, J.M.F. & POSEY, D.A., 1990. O conhecimento dos Kaiapó sobre as abelhas sociais sem ferrão (Meliponidae, Apidae, hymenoptera): Notas Adicionais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, **6**(1):17-42.

COLAÇO, M.A.S., 2006. **Etnobotânica dos Índios Pankararé no Raso da Catarina-Bahia: Uso e Importância cultural de plantas da caatinga**. 93p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

CRANE, E., 1979. **Honey: a comprehensive survey.** Buckshire: International Bee Research Association. 624p.

CRANE, E., 1984. **The Archaeology of beekeeping.** London: Duckwort. 611p.

FERNANDES, F., 1949. **Organização social dos Tupinambá**. São Paulo: Instituto Progresso Editorial. 325p.

GUEDES-BRUNI, R.R., 1985. Lista preliminar das angiospermas no Raso da Catarina e arredores, BA. **Rodriguesia**, **62**:5-8.

MAIA, S.M., 1992. **Os Pankararé do Brejo do Burgo campesinato e etnicidade**. 109p. Monografia (Bacharelado em Antropologia). Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da UFBA, Salvador.

MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2004. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 382p.

NOGUEIRA NETO, P., 1997. **Vida e criação das abelhas indígenas sem ferrão.** São Paulo: Nogueirapis. 445p.

POSEY, D.A., 1981. Apicultura popular dos Kayapó. **Atualidade Indígena, 20**:37-40.

RIBEIRO, D., 1987. **Suma etnológica brasileira.** Petrópolis RJ: Vozes, FINEP. 302p.

RIBEIRO, B.G., 1988. **Dicionário do artesanato indígena**. São Paulo: Itatiaia. 341p.

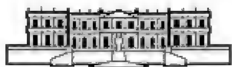
RODRIGUES, A.S., 2005. **Etnoconhecimento sobre abelhas sem ferrão: saberes e praticas dos índios guarani M'byá na Mata Atlântica**. 236p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

SAMPAIO, J.A.; CASTRO, M.S. & SILVA, F.O., 2006. Uso da cera de abelha no artesnato indígena Pankararé, raso da Catarina, Bahia, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA, 6., 2006, **Anais do VI Simpósio Brasileiro de Etnobiologia e Etnoecologia**, Porto Alegre: Universidade Federal Rio Grande do Sul. p.42-43.

SOARES, C.A.C., 1977. Pankararé de Brejo do Burgo: um grupo indígena aculturado. **Boletim do Museu de Índio: Antropologia**, **1**(6):1-11.

SCHWARZ, H.F., 1945. The wax of stingless bees (Meliponidae) and the uses to which it has been put. **Journal of New York Entomological Society**, **53**:137-39.

SCHWARZ, H.F., 1948. Domestication of stingless bees and rites connected with bee culture. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **90**:142-60.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.13-25, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

SEIS ESPÉCIES NOVAS DE *CARIBLATTA* HEBARD (BLATTARIA, BLATTELLIDAE) DO BRASIL [1]

(Com 49 figuras)

SONIA MARIA LOPES [2, 3]
ALESSANDRA GONÇALVES GARCIA [2]

RESUMO: Seis novas espécies do gênero *Cariblatta* são descritas: *C. bodoqueniana* sp.nov. (Mato Grosso do Sul), *C. spinifera* sp.nov. (Mato Grosso), *C. invaginata* sp.nov. (Bahia), *C. alvarengai* sp.nov. (Mato Grosso), *C. tetrastylata* sp.nov. (Mato Grosso), *C. minustylata* sp.nov. (Bahia). São fornecidas ilustrações das espécies.

Palavras-chave: *Cariblatta*. Espécie nova. Pseudophyllodromiinae. Taxonomia.

ABSTRACT: Six new species of *Cariblatta* Hebard (Blattaria, Blattellidae) from Brazil.

Six new species of the genus *Cariblatta* are described: *C. bodoqueniana* sp.nov. (Mato Grosso do Sul), *C. spinifera* sp.nov. (Mato Grosso), *C. invaginata* sp.nov. (Bahia), *C. alvarengai* sp.nov. (Mato Grosso), *C. tetrastylata* sp.nov. (Mato Grosso), *C. minustylata* sp.nov. (Bahia). Illustrations of the species are provided.

Key words: *Cariblatta*. New species. Pseudophyllodromiinae. Taxonomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Cariblatta* foi descrito por Hebard (1916) para reunir espécimes pequenos, delicados e de rápida locomoção, com coloração geral castanho-amarelada, apresentando no pronoto, na porção central, manchas simétricas e longitudinais ou várias manchas pequenas e dispersas, de contornos irregulares. Atualmente apresenta 69 espécies.

Rehn & Hebard (1927) assinalaram o gênero como originário da América do Sul, sendo a maior concentração assinalada na América Central e Antilhas e mencionaram como Rocha e Silva-Albuquerque & Lopes (1975) a distribuição desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina.

Os espécimes desse gênero podem ser encontrados em diversos biótopos, como folhas secas, solo de floresta úmida, floresta de pinheiros, vegetação rasteira, gramíneas, bromélias epífitas, em brácteas de palmáceas, em bananeira e floresta temperada e em grandes altitudes, sendo muitas espécies coletadas em horário noturno, atraídas pela luz (Lopes & Oliveira, 2004).

Em relação à genitália, os espécimes de *Cariblatta* apresentam as placas subgenitais dos machos com formas variadas e diversificadas, bem como na forma e disposição dos estilos que podem ser simétricos ou não, o que por vezes auxiliam na caracterização das espécies (Hebard, 1916).

Neste trabalho seis novas espécies são descritas oriundas das regiões nordeste e centro-oeste do Brasil.

O material estudado pertence à Coleção de Entomologia do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ). A metodologia empregada para o estudo da genitália foi a tradicional; a terminologia foi baseada em Mckittrick (1964) e reafirmada por Roth (2003) e técnicas de acondicionamento das peças em Gurney *et al.* (1964).

RESULTADOS

Cariblatta bodoqueniana sp.nov.
(Figs.1-8)

Coloração geral castanho-claro brilhante. Cabeça com espaço entre os olhos, vértice e manchas na fronte castanho-escuros (Fig.1). Palpos com tomentosidade dourada. Pronoto castanho-claro com o disco central amarelo esbranquiçado, com pequenas manchas castanho-escuras dispersas na região central (Fig.2). Pernas castanho-escuras apenas na inserção dos espinhos.

---

[1] Submetido em 13 de novembro de 2006. Aceito em 14 de maio de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: sonialf@acd.ufrj.br.

Dimensões (mm), holótipo ♂. Comprimento total: 14,5; comprimento do pronoto: 3; largura do pronoto: 4; comprimento da tégmina: 11,5; largura da tégmina: 3,5.

Cabeça subtriangular, vértice exposto, espaço interocular amplo subigual em tamanho à área que separa as bases das antenas, face apresentando manchas ocelares distintas. Palpos maxilares ciliados, quarto e quinto artículos subiguais em tamanho, o último dilatado médio ventralmente, terceiro artículo maior que os demais. Antenas longas, ultrapassando o ápice dos cercos.

Pronoto transverso, convexo apresentando abas laterais com entorno arredondado. Tégminas desenvolvidas; asas bem desenvolvidas e alongadas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque. Pernas longas, espinhosas, fêmures anteriores com a face ântero-ventral apresentando uma série de espinhos que decrescem gradativamente em tamanho, até a região mediana, sucedida por outra série de espinhos diminutos até o ápice, apresentando dois espinhos apicais robustos, na face póstero-ventral com três espinhos fortes e espaçados sendo um apical, fêmures médios e posteriores com uma série de espinhos espaçados, semelhante em ambas as faces ventrais, a ântero-ventral apresentando sete espinhos e a póstero-ventral com seis espinhos, pulvilos presentes em todos os quatro artículos tarsais, arólios desenvolvidos, unhas longas, simétricas e serrilhadas.

Abdome com sétimo segmento apresentando modificação tergal evidenciada em forma de um tufo de cílios, localizado na região mediana do segmento (Fig.3). Placa subgenital ciliada, alargada e simétrica, apresentando uma proeminência entre os estilos, simétricos inseridos lateralmente à projeção médio-apical, voltados um para o outro com pequenos espinhos próximos aos ápices (Fig.5). Falômero direito em forma de um gancho afilado apicalmente (Fig.6). Falômero esquerdo em forma de U invertido com um dos braços mais desenvolvido (Fig.8). Esclerito em forma de gancho com espinhos no ápice (Fig.7). Esclerito mediano alongado, filiforme apicalmente (Fig.4).

Etimologia – O nome da espécie refere-se à localidade do holótipo.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, MATO GROSSO DO SUL, Bodoquena, Três Pedras, R.P.Mello col., 6-7/XII/1988 (MNRJ).

Discussão – A espécie apresenta pronoto com manchas dispersas medianamente, presença de dois estilos na placa subgenital do macho, estilos esses que se apresentam espinhosos em seu entorno e modificação tergal no sétimo segmento do abdome. Pelo tipo de modificação tergal e configuração dos estilos se aproxima de *C. acreana* Lopes & Oliveira, 2004.

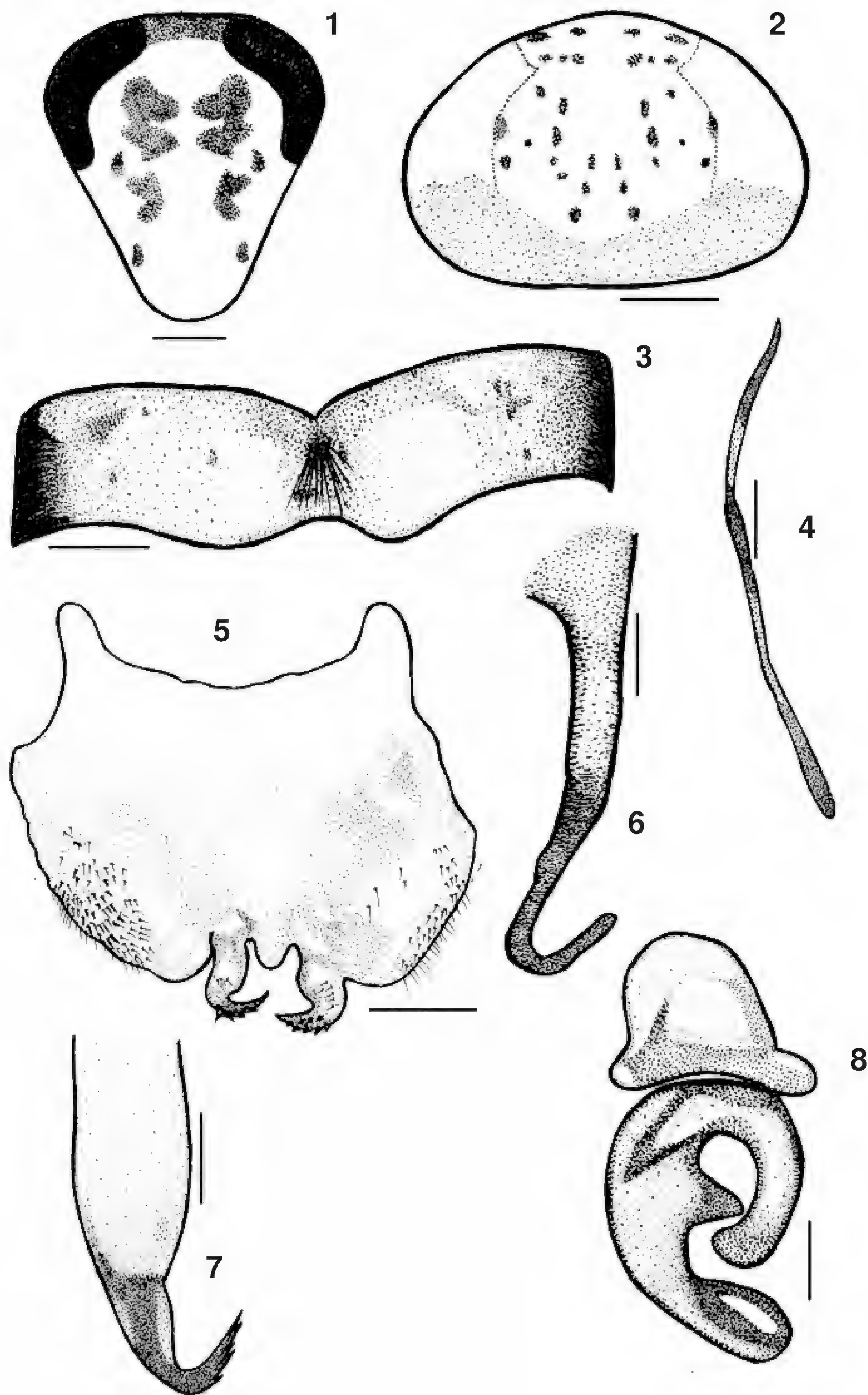
Cariblatta spinifera sp.nov.
(Figs.9-19)

Coloração geral castanho-escura brilhante. Cabeça com a face castanho-clara com manchas simétricas na face (Fig.9); palpos castanho-claros com tomentosidade dourada. Pronoto castanho-claro com duas faixas castanho-escuras convergentes para o ápice (Fig.10), pernas castanho-claras, arólios, ápice das unhas e dos tarsos mais escuros, pulvilos amarelo-esbranquiçados.

Dimensões (mm), holótipo ♂. Comprimento total: 13; comprimento do pronoto: 2; largura do pronoto: 3; comprimento da tégmina: 11; largura da tégmina: 3.

Cabeça subtriangular com vértice exposto, espaço interocular amplo, subigual em tamanho à área que separa a base das antenas. Antenas longas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos. Palpos maxilares ciliados, o quinto artículo dilatado médio ventralmente, o terceiro artículo maior que os demais.

Pronoto transverso, convexo, de ápice reto e base arredondada, apresentando abas laterais amplas com entorno arredondado. Asas desenvolvidas; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque; tégminas bem desenvolvidas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos. Pernas desenvolvidas e espinhosas. Fêmures anteriores com a face ântero-ventral com uma série de espinhos que decrescem gradativamente de tamanho da base até a região mediana, sucedida por outra série de espinhos diminutos, com dois espinhos apicais robustos e a face póstero-ventral com três espinhos, sendo um apical. Face ventral dos fêmures médios e posteriores com uma série de espinhos espaçados e semelhantes, na face ântero-ventral com seis espinhos e a póstero-ventral com quatro espinhos; pulvilos presentes e desenvolvidos em todos os segmentos tarsais; arólios desenvolvidos, unhas longas, simétricas e serrilhadas.



Cariblatta bodoqueniana sp.nov., holótipo ♂. Fig.1- cabeça, dorsal; fig.2- pronoto, dorsal; fig.3- modificação tergal no 7º segmento abdominal; fig.4- esclerito mediano, dorsal; fig.5- placa subgenital, ventral; fig.6- falômero direito, dorsal; fig.7- esclerito; fig.8- falômero esquerdo, dorsal. Escalas: 1, 3, 5-7 = 0,5mm; 2 = 1mm; 4 = 0,3mm; 8 = 0,2mm.

Abdome com placa supra-anal ciliada, pronunciada entre os cercos e com suave reentrância mediana, cercos desenvolvidos e ciliados (Fig.11). Placa subgenital muito alargada, com dois estilos arredondados e ciliados, dois estilos acessórios com espinhos no ápice e duas projeções estilares lateralmente à projeção mediana da placa (Fig.15). Falômero direito em forma de gancho com curvatura pouco acentuada (Fig.13); escleritos em forma de tufos desenvolvidos de cílios (Figs.12, 14); falômero esquerdo em forma de U invertido apresentando um dos braços muito reduzido e outro muito desenvolvido, com projeção mediana linguiforme (Fig.16).

Dimensões (mm), parátipo ♀. Comprimento total: 13; comprimento do pronoto: 2; largura do pronoto: 3; comprimento da tégmina: 11; largura da tégmina: 3.

A fêmea é semelhante ao macho, diferindo pela configuração das placas genitais e a presença de válvulas. Placa supra-anal estreita, ciliada com reentrância acentuada mediano apical. Cercos alargados e ciliados (Fig.17); placa subgenital oblonga, com cílios apicalmente (Fig.19). Complexo de válvulas apresentando valvíferos desenvolvidos; primeiro par de válvulas alargado, maior que os demais pares, sendo o segundo e o terceiro subiguais em comprimento (Fig.18).

Etimologia – O nome da espécie refere-se à presença de espinhos distintos nos ápices dos estilos, na placa subgenital.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, MATO GROSSO, Sinop 12°31'S, 55°37'W. Br 163, km 500 a 600, 350m, X/1974, Roppa e Alvarenga cols. Parátipos, 2♀, mesmos dados, IX/1974 (MNRJ).

Discussão – A espécie pertence ao grupo das espécies de *Cariblatta* que apresentam pronoto com duas faixas escuras medianamente, com dois estilos modificados em forma de espinhos na placa subgenital do macho, o que a aproxima de *C. seabrai* R.S. Albuquerque & Lopes, 1975.

Cariblatta invaginata sp.nov.
(Figs.20-25)

Coloração geral castanho-amarelada e brilhante. Cabeça com manchas simétricas castanhas mais escuras dispersas na face e no clípeo; uma faixa estreita entre os olhos e outra entre as manchas ocelares (Fig.20); palpos maxilares castanhos com tomentosidade dourada, olhos negros. Pronoto com duas faixas longitudinais castanho-escuras convergentes para o ápice, com a área entre as faixas esbranquiçada (Fig.21). Pernas castanho-claras, com base das coxas castanho-escuras. Tégmina castanho-clara, com os campos costal e anal castanho-escuros.

Dimensões (mm), holótipo ♂. Comprimento total: 11; comprimento do pronoto: 2; largura do pronoto: 2,5; comprimento da tégmina: 9; largura da tégmina: 2,5.

Cabeça subtriangular; vértice exposto, espaço interocular amplo e subigual em tamanho à área que separa as bases das antenas; manchas ocelares pouco notadas; palpos maxilares ciliados, quarto e quinto artículos subiguais em tamanho, esse último dilatado médio ventralmente, terceiro artículo maior que os demais.

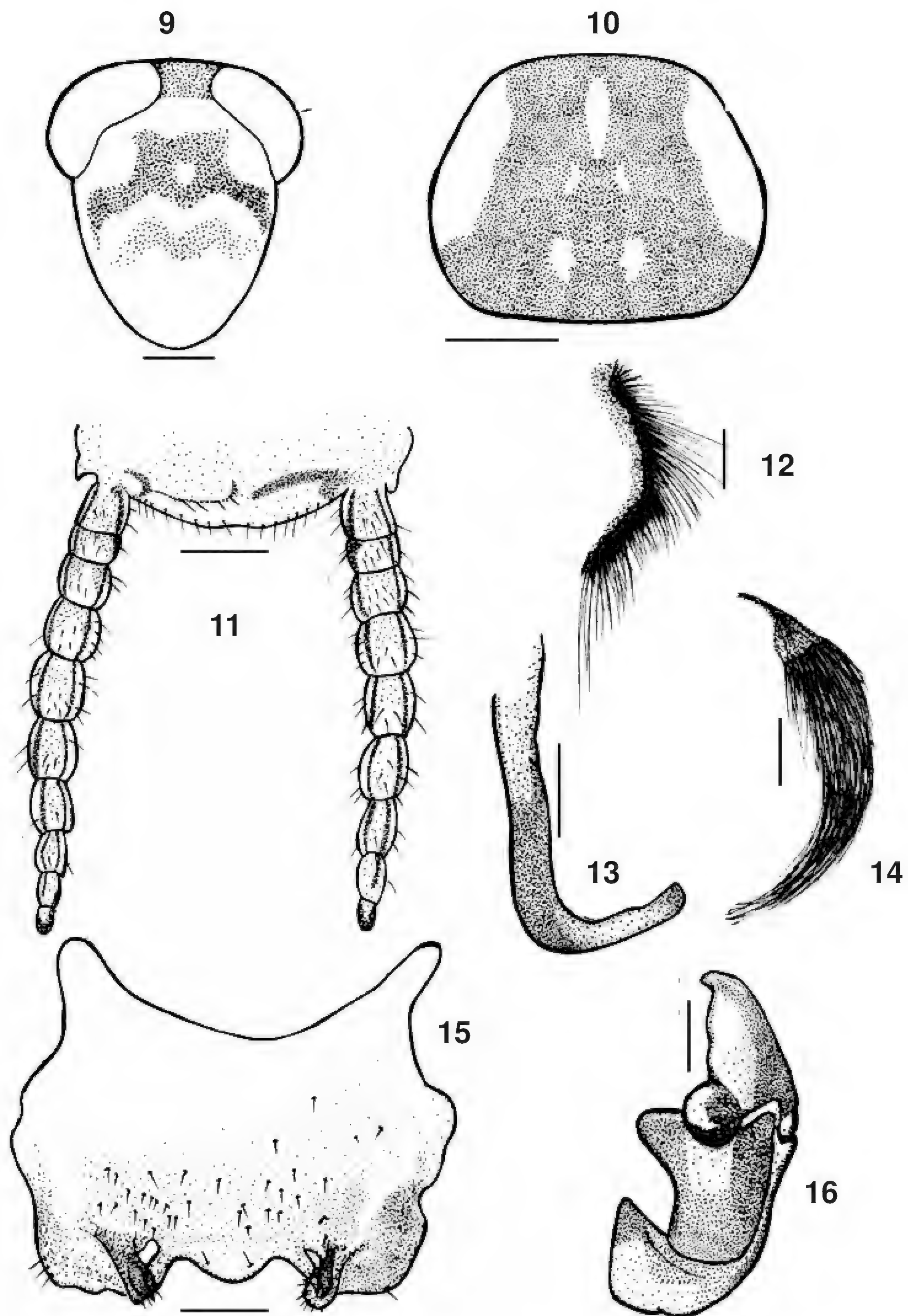
Pronoto semicircular, convexo e transverso, abas laterais amplas, com entorno arredondado. Asas desenvolvidas. Tégminas bem desenvolvidas e alongadas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque. Pernas alongadas. Fêmures anteriores, na face ântero-ventral, com uma série de espinhos que decrescem gradativamente em tamanho, da base em direção ao ápice, com dois espinhos apicais grandes; face póstero-ventral com dois espinhos no terço apical, mais um espinho apical; pulvilos e arólios desenvolvidos em todas as pernas; unhas simétricas e serrilhadas.

Abdome com placa supra-anal ciliada, estreitada e levemente bilobada no ápice. Cercos longos e ciliados (Fig.22). Placa subgenital pouco alargada, lateralmente assimétrica, apresentando uma reentrância mediana, onde se insere um estilo alargado com um espinho apical (Fig.23). Falômero esquerdo em forma de U invertido com um dos braços mais desenvolvido (Fig.24). Esclerito mediano afilado, longo com duas projeções laterais no ápice (Fig.25).

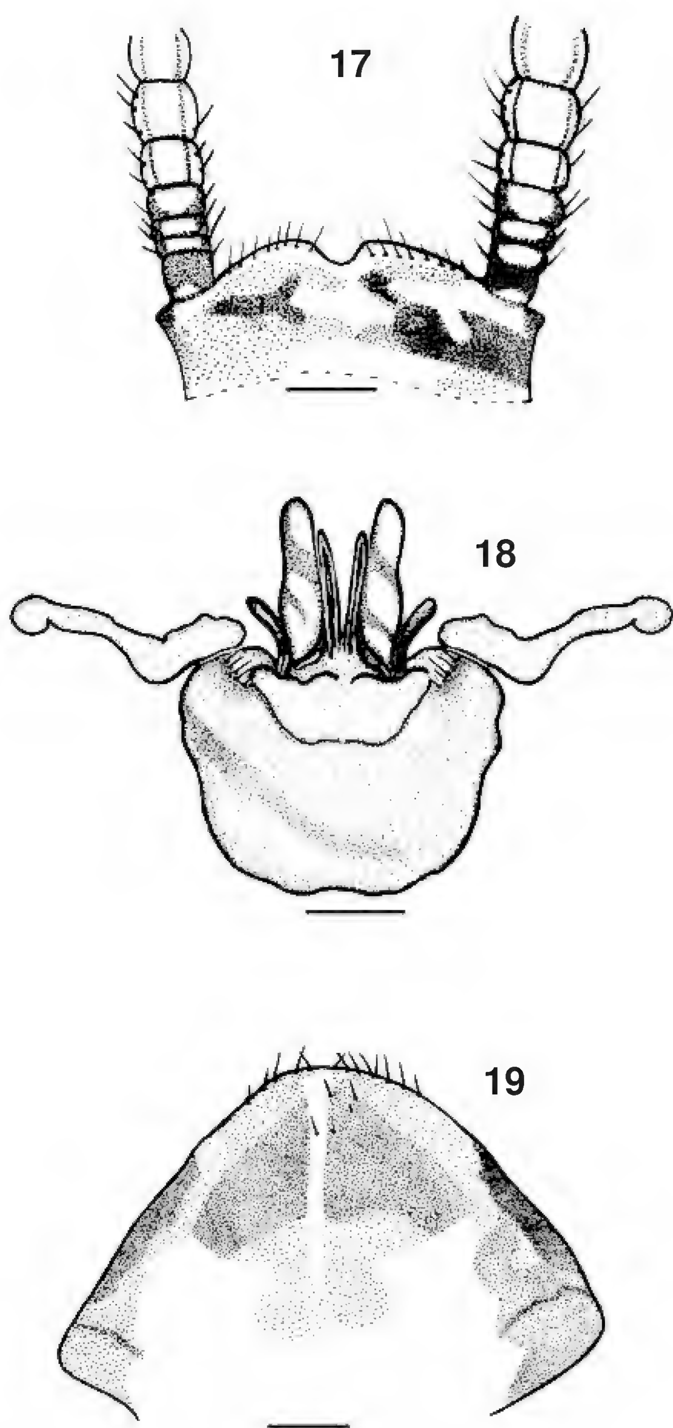
Etimologia – O nome da espécie refere-se a forte invaginação médio-apical na placa subgenital.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, BAHIA, Encruzilhada, Divisa, 960m, s/data, Seabra e Roppa cols. (MNRJ).

Discussão – A espécie apresenta pronoto com manchas dispersas medianamente e um estilo na placa subgenital do macho o que a aproxima de *C. unystilata* Lopes & Oliveira, 2004.



Cariblatta spinifera sp.nov., holótipo ♂. Fig.9- cabeça, dorsal; fig.10- pronoto, dorsal; fig.11- placa supra-anal, dorsal; fig.12- esclerito; fig.13- falômero direito, dorsal; fig.14- esclerito; fig.15- placa subgenital, ventral; fig.16- falômero esquerdo, ventral. Escalas: 9, 11, 15 = 0,5mm; 10 = 1mm; 12 = 0,3mm; 13, 14, 16 = 0,2mm.



Cariblatta spinifera sp.nov., parátipo ♀ Fig.17- placa supra-anal, dorsal; fig.18- complexo de válvulas, dorsal; fig.19- placa subgenital, ventral. Escalas: 17, 19 = 0,5mm; 18 = 0,3mm.

Cariblatta alvarengai sp.nov.
(Figs.26-34)

Coloração geral castanho-claro. Cabeça com manchas castanho-escuras entre os olhos e na face (Fig.26), olhos negros. Palpos maxilares com tomentosidade dourada. Pronoto apresentando duas faixas longitudinais castanho-escuras convergentes para o ápice, com a área esbranquiçada entre as faixas (Fig.27).

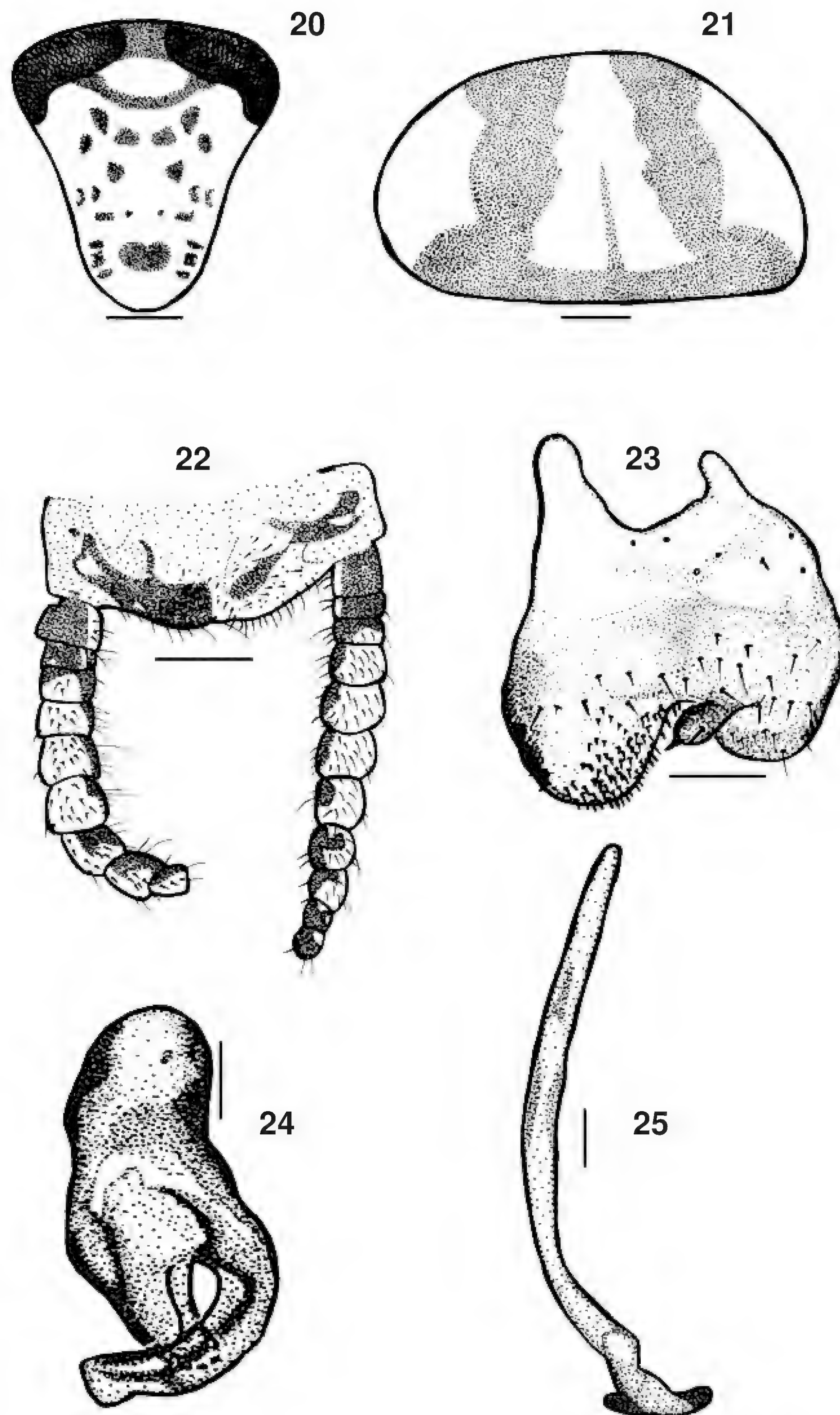
Dimensões (mm), ♂. Comprimento total: 11,5; comprimento do pronoto; 2; largura do pronoto: 2,5; comprimento da tégmina: 9,5; largura da tégmina: 2,5.

Cabeça subtriangular. Vértice exposto, espaço interocular amplo subigual em tamanho à área que separa a base das inserções das antenas. Antenas longas, ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos. Palpos maxilares bastante ciliados, com o primeiro e o segundo artículos reduzidos e do terceiro ao quinto artículos subiguais em tamanho, sendo o último dilatado médio ventralmente; face apresentando manchas ocelares pouco notadas.

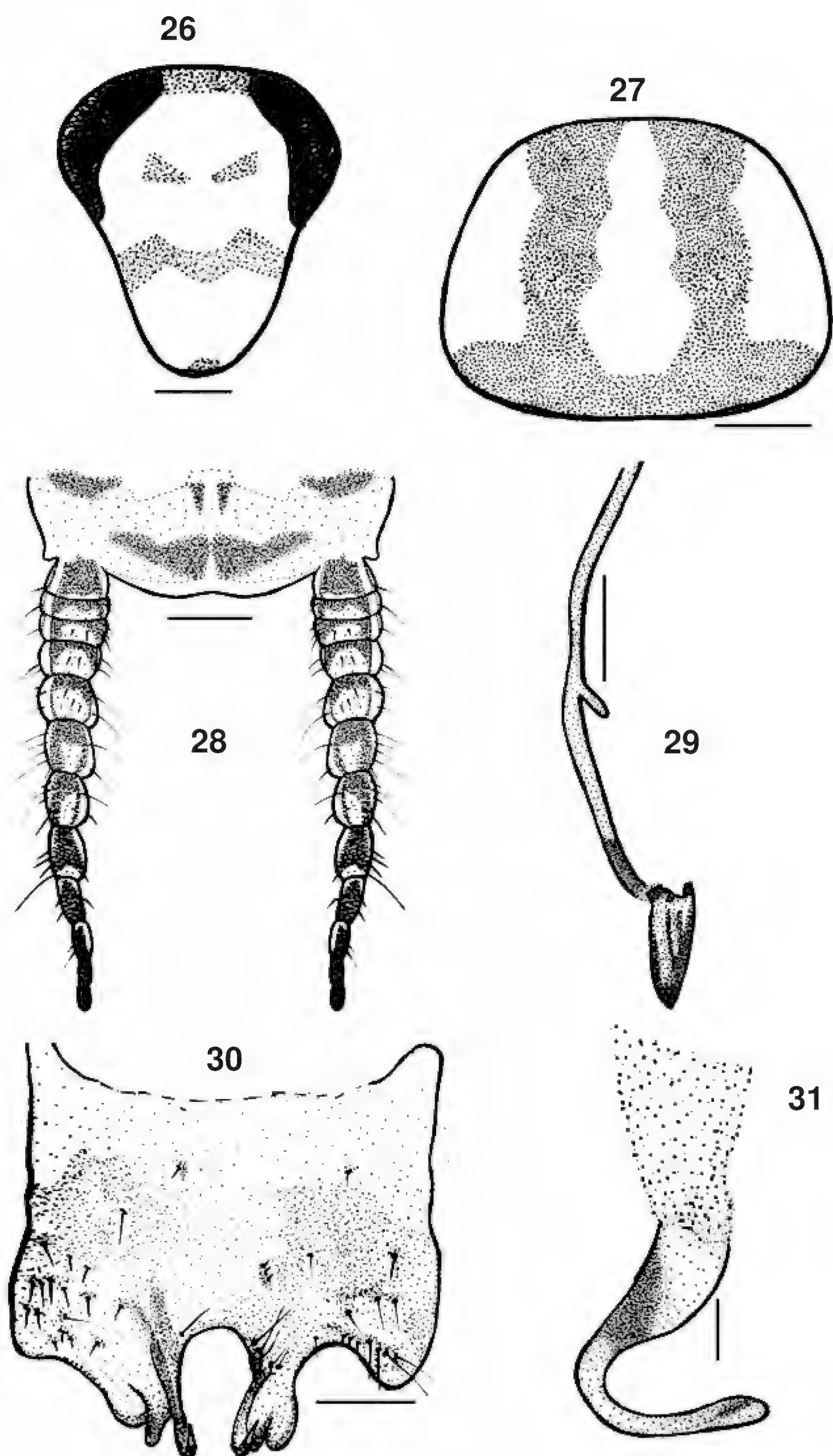
Pronoto transverso, convexo, de ápice e bases retos, apresentando abas laterais e entornos arredondados. Asas desenvolvidas; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque; tégminas longas, ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal dobrado em leque. Pernas desenvolvidas e espinhosas, fêmures anteriores, na face ântero-ventral, com uma série de espinhos que decrescem gradativamente de tamanho, da região mediana em direção ao ápice, apresentando dois espinhos apicais fortes; face póstero-ventral com dois espinhos no terço apical, mais um espinho apical. Pulvilos presentes em todos os quatro artículos tarsais; arólios presentes, unhas longas, simétricas serrilhadas. Face ventral dos fêmures médios e posteriores com série de espinhos semelhantes, espinhos robustos, espaçados e em número de seis, sendo um deles apical.

Abdome com placa supra-anal ciliada levemente pronunciada entre os cercos, com uma suave reentrância mediana, cercos desenvolvidos e ciliados (Fig. 28). Placa subgenital ciliada, larga e com reentrância mediana acentuada; no ápice dessa reentrância situam-se duas projeções onde se inserem os estilos arredondados e interiormente os estilos acessórios, que apresentam apicalmente um a dois espinhos desenvolvidos (Fig. 30). Falômero direito em forma de gancho com reentrância acentuada (Fig. 31). Esclerito mediano longo e afilado apresentando apicalmente uma forma foliácea (Fig. 29).

Dimensões (mm), parátipo ♀. Comprimento total: 11,5; comprimento do pronoto; 2; largura do pronoto: 2,5; comprimento da tégmina: 10; largura da tégmina: 2,5.



Cariblatta invaginata sp.nov., holótipo ♂. Fig.20- cabeça, ventral; fig.21- pronoto, dorsal; fig.22- placa supra-anal, dorsal; fig.23- placa subgenital, ventral; fig.24- falômero esquerdo, ventral; fig.25- esclerito mediano, dorsal. Escalas: 20, 21 = 0,5mm; 22, 23 = 0,3mm; 24, 25 = 0,1mm.



Cariblatta alvarengai sp.nov., holótipo ♂ Fig.26- cabeça, ventral; fig.27- pronoto, dorsal; fig.28- placa supra-anal, dorsal; fig.29- esclerito mediano, dorsal; fig.30- placa subgenital, ventral; fig.31- falômero direito, dorsal. Escalas: 26-28, 30 = 0,5mm; 29 = 0,2mm; 31 = 0,3mm.

A fêmea é semelhante ao macho, diferindo pela configuração das placas genitais e a presença do complexo de válvulas. Placa supra-anal estreita com reentrância mediano-apical pouco perceptível (Fig.32); Placa subgenital oblonga (Fig.34); válvulas com o primeiro par de valvíferos muito alargado e mais desenvolvido que o segundo par, que é mais afilado; primeiro par de válvulas alargado com forma diferenciada das demais e maior que os outros dois; segundo par de válvulas lameliforme, enquanto o terceiro par é afilado; os dois são subiguais em comprimento; placa espermática reduzida (Fig.33).

Etimologia – O nome da espécie é dado em homenagem ao Coronel Moacir Alvarenga, pela coleta do material descrito.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, MATO GROSSO, Sinop, X/1974, Roppa e Alvarenga cols. Parátipos, 2♀, mesmos dados (MNRJ).

Discussão – A espécie apresenta pronoto com duas faixas escuras medianamente, dois estilos, cada qual com um espinho apicalmente, na placa subgenital do macho, o que a aproxima de *C. tetrastylata* sp.nov. descrita neste trabalho.

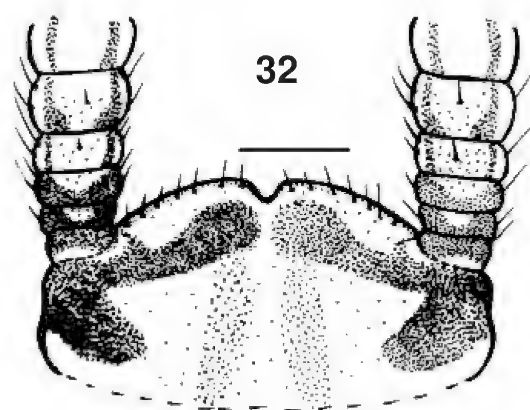
Cariblatta tetrastylata sp.nov.
(Figs.35-44)

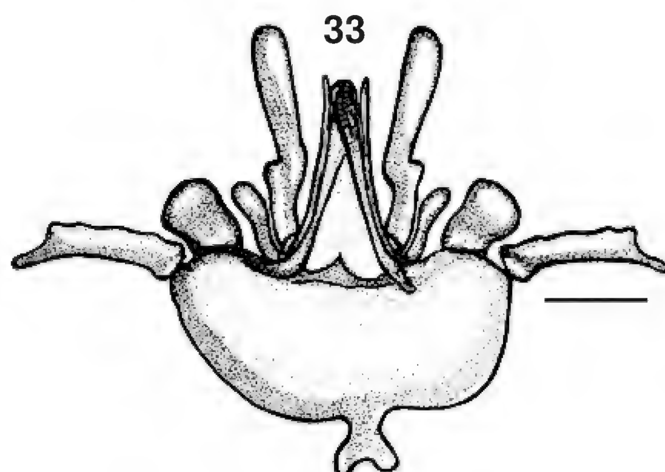
Coloração geral castanho-clara. Cabeça com manchas castanho-escuras dispersas na face, entre os olhos e entre as manchas ocelares; palpos maxilares com tomentosidade dourada (Fig.35); olhos negros; pronoto com duas faixas castanhas convergentes para o ápice, com a área entre elas esbranquiçada (Fig.36). Pulvilos esbranquiçados.

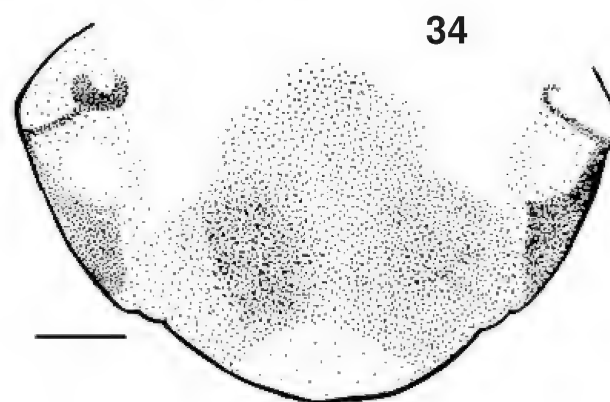
Dimensões (mm), holótipo ♂. Comprimento total: 14; comprimento do pronoto: 2; largura do pronoto:3; comprimento da tégmina: 11,5; largura da tégmina: 3.

Cabeça subtriangular, vértice exposto, espaço interocular menor em tamanho que a área que separa as bases das antenas, manchas ocelares pouco notadas. Palpos maxilares ciliados, com o primeiro e o segundo artículos reduzidos, quarto e quinto artículos subiguais em tamanho, esse último dilatado médio ventralmente.

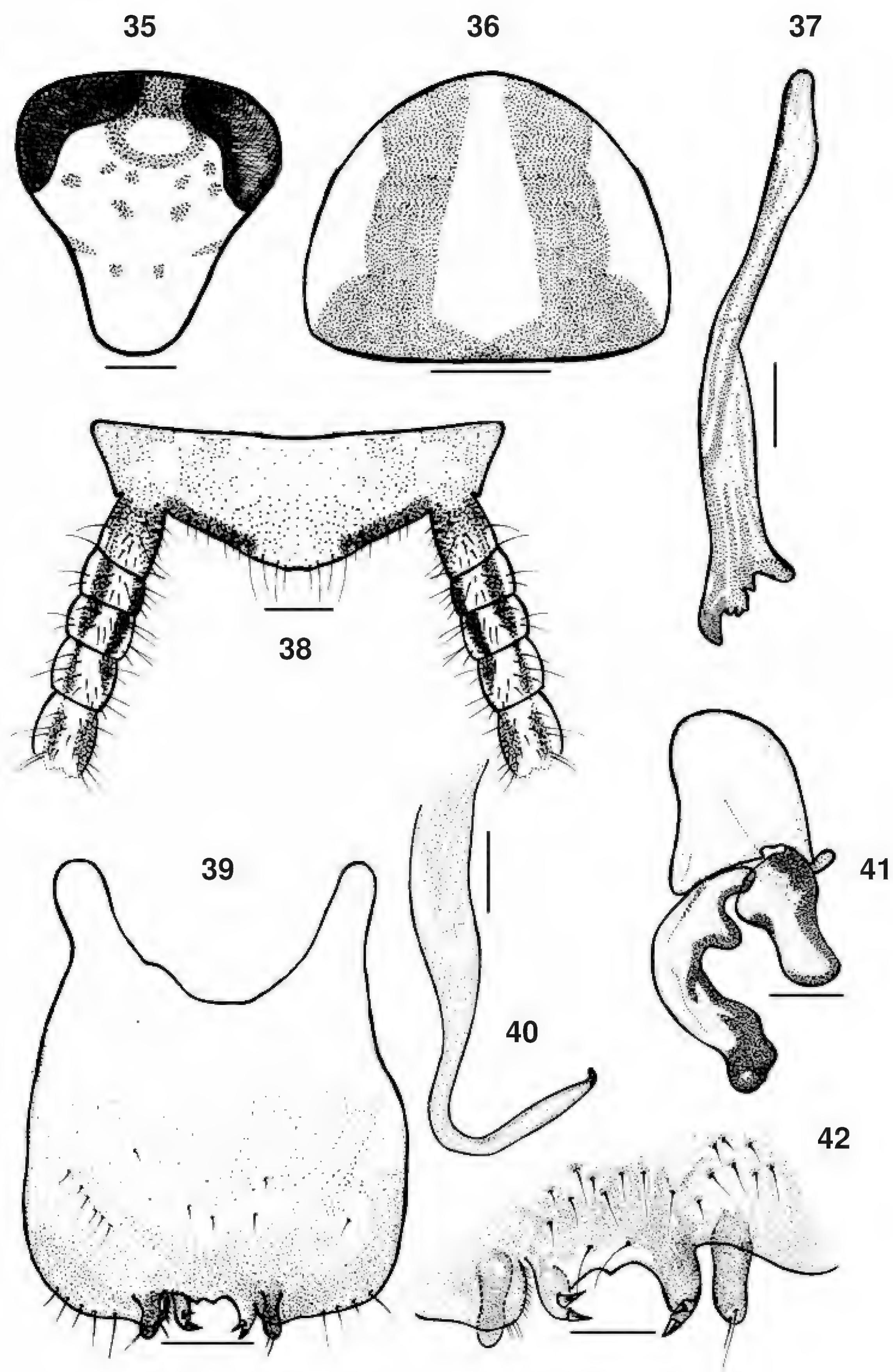
Pronoto transverso convexo e trapezoidal de ápice e bases retos. Asas desenvolvidas; tégminas bem desenvolvidas e alongadas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque. Pernas desenvolvidas e espinhosas. Fêmur anterior com a face ântero-ventral apresentando uma série de quatro espinhos fortes na parte basal, seguida de uma série de espinhos menores em direção ao ápice, com dois espinhos apicais fortes; face póstero-ventral com três espinhos espaçados na região médio apical, primeiro artículo tarsal grande maior em comprimento que a soma do segundo, terceiro e quarto artículos, estes decrescentes em tamanho em direção ao ápice, quinto menor que o primeiro, todos ciliados, pulvilos em todos os artículos tarsais; arólios presentes, unhas longas e simétricas.







Cariblatta alvarengai sp.nov., parátipo ♀Fig.32- placa supra-anal; fig.33- complexo de válvulas; fig.34. placa subgenital. Escalas: 32, 34 = 0,5mm; 33 = 0,3mm.



Cariblatta tetrastylata sp.nov., holótipo ♂ Fig.35. cabeça, ventral; fig.36. pronoto, dorsal; fig.37. esclerito mediano, dorsal; fig.38. placa supra-anal, dorsal; fig.39. placa subgenital, ventral; fig.40. falômero direito, dorsal; fig.41. falômero esquerdo, dorsal; fig.42. estilos, ventral. Escalas: 35, 38, 39 = 0,5mm; 36 = 1mm; 37 = 0,3mm; 40-42 = 0,2mm.

Fêmures médios e posteriores, na face ântero-ventral, com sete espinhos grandes e espaçados e a póstero-ventral com cinco espinhos.

Abdome com placa supra-anal ciliada, pronunciada entre os cercos, com suave reentrância mediana, cercos desenvolvidos e ciliados (Fig. 38). Placa subgenital alargada médio-apicalmente, ciliada, com pequena reentrância entre os estilos e com estilos acessórios pouco desenvolvidos e digitiformes, entre os quais se encontram os estilos pequenos com dois espinhos no ápice (Figs. 39, 42). Falômero direito em forma de gancho afilado para o ápice (Fig. 40). Falômero esquerdo em forma de U invertido apresentando os braços assimétricos na forma e no tamanho (Fig. 41). Esclerito mediano alargado apicalmente e lameliforme (Fig. 37)

Dimensões (mm), parátipo ♀. Comprimento total: 13; comprimento do pronoto: 2; largura do pronoto:3; comprimento da tégmina: 11; largura da tégmina: 2,5.

A fêmea é semelhante ao macho diferindo por ser pouco menor em tamanho e por caracteres morfológicos genitais como as placas e a presença do complexo de válvulas. Placa supra-anal estreita com reentrância mediana apical distinta (Fig. 43). Complexo de válvulas com primeiro valvífero muito desenvolvido e alargado e o segundo valvífero reduzido. Primeiro par de válvulas convergente para o interior do complexo, pouco mais desenvolvido que o terceiro e muito maior que o segundo; terceiro par de válvulas de tamanho muito reduzido em relação aos demais (Fig. 44).

Etimologia – O nome da espécie ressalta a presença de quatro estilos na placa subgenital.

Material examinado, holótipo ♂– BRASIL, MATO GROSSO, Sinop 12°311'S, 55°37'W, BR 163, km 500 a 600, 350m, X/1974, Alvarenga e Roppa cols. Parátipos, ♂, ♀, mesmos dados (MNRJ).

Discussão – A espécie apresenta pronoto com duas faixas escuras medianamente e a presença de dois estilos com espinhos na placa subgenital do macho. Pela configuração dos estilos na placa subgenital se aproxima de *C. alvarengai* sp.nov. descrita neste trabalho.

Cariblatta minustylata sp.nov.
(Fig.45-49)

Coloração geral castanho-amarelada brilhante. Cabeça com manchas castanho-escuras na face entre as bases das antenas e entre os olhos (Fig.45). Olhos negros. Pronoto transparente, com duas faixas castanho-escuras, divergentes para o ápice (Fig.46). Pernas com a base dos espinhos e extremidades das unhas castanho-escuras.

Dimensões (mm), holótipo ♂. Comprimento total: 11,5; comprimento do pronoto: 2,0; largura do pronoto: 2,5; comprimento da tégmina: 9 mm; largura da tégmina: 2,5.

Cabeça com vértice exposto, espaço interocular amplo subigual em tamanho à área que separa as bases das inserções das antenas, palpos maxilares bastante ciliados e desenvolvidos com o primeiro e o segundo segmento reduzidos e do terceiro ao quinto segmento decrescente em tamanho, esse último dilatado médio ventralmente.

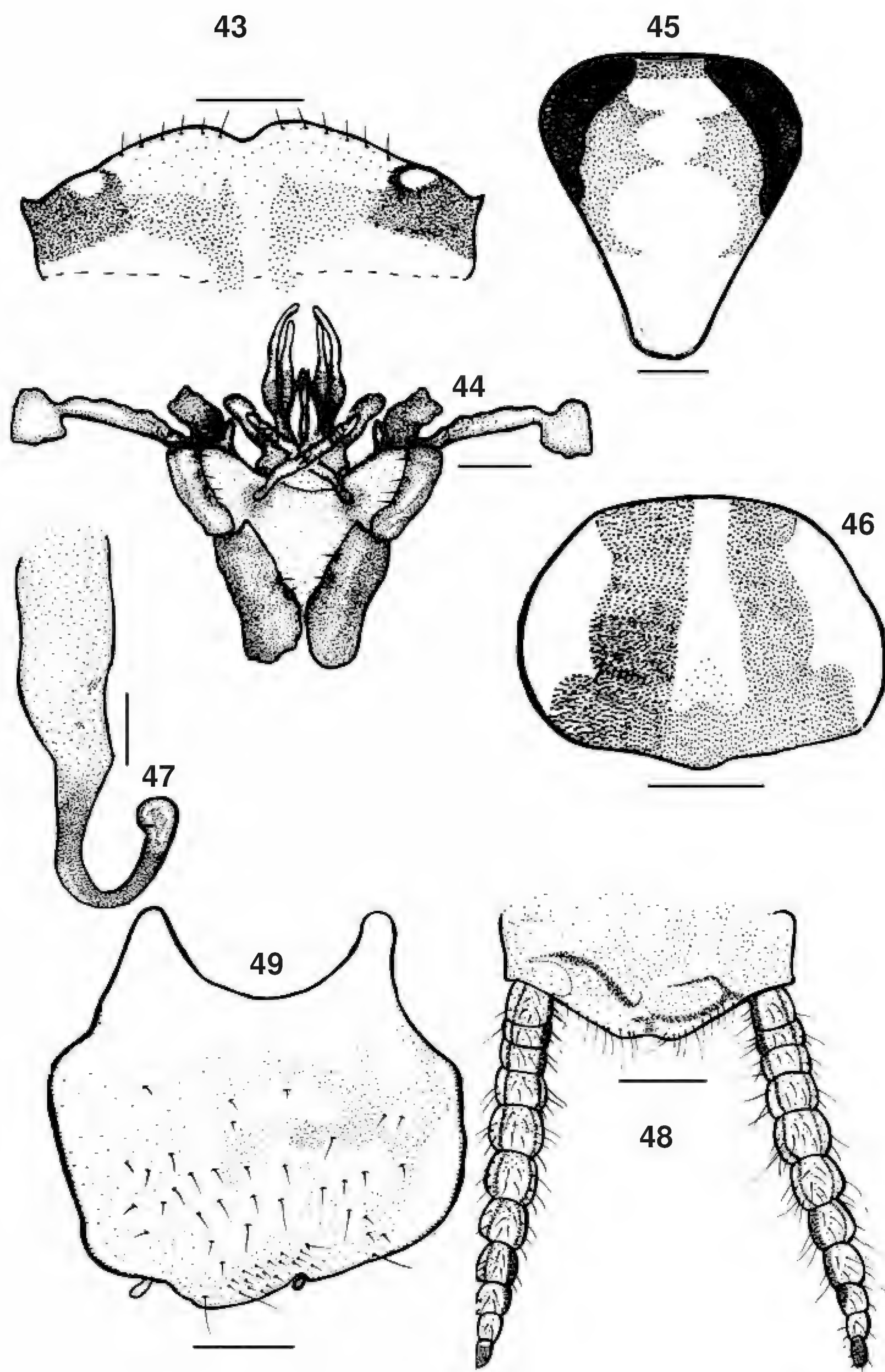
Pronoto semicircular, convexo e transverso, abas laterais amplas com entorno arredondado. Asas desenvolvidas; tégminas bem desenvolvidas e alongadas ultrapassando em comprimento o ápice dos cercos; triângulo apical pouco desenvolvido e campo anal amplo e dobrado em leque. Pernas espinhosas e afiladas. Fêmures anteriores com a face ântero-ventral apresentando uma série de espinhos que decrescem gradativamente de tamanho, da base em direção ao ápice do fêmur, com dois espinhos apicais, face póstero-ventral com três espinhos fortes e espaçados, fêmures médios e posteriores com espinhação espaçada, a face ântero-ventral apresenta cinco espinhos e a póstero-ventral apresenta quatro espinhos. Pulvilos presentes em todos os quatro artículos tarsais, arólios desenvolvidos e unhas longas serrilhadas.

Abdome com placa supra-anal ciliada e estreitada, com leve reentrância médio apical e parapróctos distintos filamentares. Cercos longos e ciliados (Fig. 48). Placa subgenital alargada, ciliada, com leve proeminência entre os estilos, os quais se apresentam de tamanho reduzido (Fig. 49). Falômero direito com curvatura acentuada levemente alargada apicalmente (Fig. 47).

Etimologia – O nome da espécie advém do tamanho reduzido dos estilos na placa subgenital.

Material examinado, holótipo ♂ – BRASIL, BAHIA, Encruzilhada, Divisa 960m, XI/ 1974, Seabra e Roppa cols. Parátipos 3♂, mesmos dados. (MNRJ).

Discussão – A espécie apresenta pronoto com duas faixas escuras medianamente e dois estilos reduzidos na placa subgenital do macho, o que a difere das demais espécies do gênero.



Cariblatta tetrastylata sp.nov. parátipo ♀. Fig.43. placa supra-anal, dorsal; fig.44. complexo de válvulas, dorsal; *Cariblatta minustylata* sp.nov., holótipo ♂, fig.45- cabeça, ventral; fig.46- pronoto, dorsal; fig.47- falômero direito, dorsal; fig.48- placa supra-anal, dorsal; fig.49- placa subgenital, ventral. Escalas: 43, 45, 47, 49 = 0,5mm; 44, 48 = 0,3mm; 46 = 1mm.

AGRADECIMENTOS

Ao biólogo Edivar Heeren de Oliveira (MNRJ), pela revisão do texto. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo apoio financeiro ao Projeto de Pesquisa “Estudo de Blattaria Neotropical” realizado no Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia.

REFERÊNCIAS

HEBARD, M., 1916. A New Genus *Cariblatta* of the group blattellites. **Transactions of the American Entomological Society**, **42**:147-186.

GURNEY, A.B.; KRAMER, J.P. & STEYSKAL, G.C., 1964. Some Techniques for the Preparation, Study and Storage in Microvials of Insect Genitalia. **Annals of the Entomological Society of America, 57**(2):240-242.

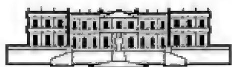
LOPES, S.M. & OLIVEIRA, E.H., 2004. Duas Espécies novas de *Cariblatta* Hebard, 1916 (Blattaria, Blattellidae) do Estado do Acre (Brasil) coletadas em ninhos de vespas (Hymenoptera, Sphecidae). **Arquivos do Museu Nacional**, **62**(2):173-177.

MCKITTRICK, F.A., 1964. Evolutionary Studies of Cockroaches. **Cornell Experiment Station Memoirs, 389**:1-197.

REHN, J.A.G. & HEBARD, M., 1927. The Orthoptera of the West Indies. Number I. Blattidae. **Bulletin of the American Museum Natural History**, **54**:1-320.

ROCHA-E-SILVA-ALBUQUERQUE, I. & LOPES, S.M., 1975. Revisão de *Cariblatta* Hebard, 1916 no Brasil (Dictyoptera, Epilampridae, Blattellinae). **Revista Brasileira de Biologia**, **35**(2):273-296.

ROTH, L., 2003. Systematics and Phylogeny of Cockroaches (Dictyoptera, Blattaria). **Oriental Insects, 37**:1-186.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.27-34, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

NOVA ESPÉCIE DE *GHINALLELIA* WYGODZINSKY, 1966 DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL (HEMIPTERA, HETEROPTERA, REDUVIIDAE, EMESINAE) [1]

(Com 17 figuras)

HÉLCIO R. GIL-SANTANA [2]
LUIZ A. A. COSTA [3]
HILTON P. SILVA [4]

RESUMO: *Ghinallelia talitae* sp.nov., proveniente do Estado do Espírito Santo, Brasil, é descrita.

Palavras-chave: Hemiptera. Reduviidae. Emesinae. *Ghinallelia talitae* sp.nov. Espírito Santo.

ABSTRACT: New species of *Ghinallelia* Wygodzinsky, 1966 from Espírito Santo State, Brazil (Hemiptera, Heteroptera, Reduviidae, Emesinae).

Ghinallelia talitae sp.nov. is described from Espírito Santo State, Brazil.

Key words: Hemiptera. Reduviidae. Emesinae. *Ghinallelia talitae* sp.nov. Espírito Santo.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica representa um dos maiores centros de biodiversidade do globo terrestre. Atualmente encontra-se restrita a um conjunto de manchas remanescentes, cerca de 5% da cobertura original (Dean, 1996). A Mata Atlântica ainda tem importante papel, pois protege enorme diversidade da flora e fauna, ainda pouco conhecida, regula o fluxo dos mananciais, assegura a fertilidade do solo, controla o clima regional e protege encostas de serras e morros da erosão e de deslizamentos. Ao descrever uma espécie nova, afigura-se a necessidade premente de proteger seus poucos e altamente ameaçados fragmentos ainda existentes.

Estudos feitos sobre a flora, avifauna, mastofauna e inseto-fauna indicam a presença de grande diversidade e riqueza na região do Município de Santa Teresa, Estado do Espírito Santo, quando comparada com outras áreas de Mata Atlântica (Ruschi, 1977; Brown Jr. & Freitas, 2000; Passamani *et al.*, 2000; Simon, 2000; Varassim & Sazima, 2000).

A Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL) situa-se a cerca de 7km do centro de Santa Teresa, tendo sido criada pelo Naturalista Augusto Ruschi. A EBSL é uma unidade de pesquisa e conservação que compreende um remanescente de Mata Atlântica de aproximadamente 440ha na região serrana do Espírito Santo. A EBSL é classificada como sendo parte de uma Floresta Ombrófila Densa, embora algumas partes da reserva apresentem resquícios de ação antrópica no passado. Tem clima do tipo Cfa, subtropical úmido e encontra-se na Borda Montanhosa do Planalto do município entre 550 e 950m de altitude. A temperatura média anual é inferior a 19ºC, variando entre 26,2ºC e 14,3ºC (Mendes & Padovan, 2000). Por sua vez, a fauna da região de Linhares tem semelhanças com a fauna Amazônica e possui elevado número de espécies endêmicas (IBAMA, 2003; Gil-Santana *et al.,* 2005a).

Neste trabalho descreve-se uma nova espécie de *Ghinallelia* Wygodzinsky, 1966, cuja espécie mais próxima é *Ghinallelia brasiliensis* (Dohrn, 1860). Esta espécie foi descrita a partir de duas fêmeas coletadas no Brasil, sem referência à localidade em que foi encontrada (Dohrn, 1860). Posteriormente, Gil-Santana & Zeraik (2003) e Gil-Santana *et al.* (2005b) relataram a sua presença no Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Tanto na diagnose original de *G. brasiliensis*, quanto na revisão dos emesíneos americanos de McAtee & Malloch (1925) relatou-se a presença de anéis claros dos fêmures médios e posteriores, como característicos dessa espécie, o que foi confirmado pelos autores que forneceram descrições

[1] Submetido em 06 de julho de 2007. Aceito em 04 de março de 2008.
[2] Instituto Oswaldo Cruz, Laboratório de Diptera. Avenida Brasil 4365, Manguinhos, 21045-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: helciogil@uol.com.br.
[3] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: tlcosta@uol.com.br.
[4] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Antropologia.Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: hpsilva@acd.ufrj.br.

pormenorizadas da espécie (WYGODZINSKY, 1951; GIL-SANTANA *et al.*, 2005b).

MALDONADO CAPRILES (1960) forneceu chave para as espécies de *Ghilianella* Spinola, 1850. WYGODZINSKY (1966) criou *Ghinallelia* Wygodzinsky, 1966, cujo nome é um anagrama de *Ghilianella*, para diversas espécies anteriormente incluídas neste último gênero, incluindo *G. brasiliensis*, apresentando nova chave para separação das espécies desses dois gêneros, muito próximos entre si. GIL-SANTANA *et al.* (2005b) apresentaram contribuição para o conhecimento da biologia e taxonomia de *G. brasiliensis*, incluindo descrição das formas imaturas e dos adultos, constatando ser o macho da espécie próximo de *G. campulligaster* (Maldonado Capriles, 1960), espécie descrita a partir de dois machos coletados no estado do Espírito Santo (MALDONADO CAPRILES, 1960) e fêmea desconhecida até o momento. Por outro lado, o estudo de 72 fêmeas e 19 machos adultos de *G. brasiliensis* balizou a constatação de GIL-SANTANA *et al.* (2005b) de que os adultos dessa espécie apresentam pouca variação intra-específica.

Reexaminou-se o material de *Ghinallelia brasiliensis* estudado por GIL-SANTANA *et al.* (2005b), atualmente depositado no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ).

Todo o material-tipo da nova espécie encontra-se depositado na coleção entomológica do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ).

Ghinallelia talitae sp.nov.

♂ (Figs.1-7; 9; 11; 13-16). Dimensões (em mm; valores mínimos e máximos) – Corpo: comprimento: 17,5-21,0. Cabeça: comprimento: 1,7-1,9; porção ante-ocular: 0,8-1,0; porção pós-ocular (incluindo o colo): 0,7-0,8; antena: segmento I: 7,6-9,0; segmento II: 7,3-8,0; segmento III: 0,4; segmento IV: 1,4; comprimento total do rostro: 1,8-2,1; segmento I: 0,3-0,4; segmento II: 0,4-0,5; segmento III: 1,1-1,2. Tórax: protórax: comprimento: 3,0-3,5; mesotórax: 2,0; metatórax: 1,7; pernas anteriores: coxa: 3,0-3,7; fêmur: 4,5-5,3; tíbia: 1,3-1,6; tarso: 1,2-1,3; pernas médias: fêmur: 9,0-11,0; tíbia: 11,0-13,5; tarso: 0,4; pernas posteriores: fêmur: 13,0-16,5; tíbia: 16,0-20,2; tarso: 0,5. Abdome: comprimento: 9,8-11,0.

Coloração geral castanho-escuro a preto; antenas, rostro e pernas ligeiramente mais claras. Tegumento do corpo recoberto com pêlos finos, esparsos, prateados; cabeça e tórax com granulosidade conspícua, densa. Cabeça (Figs.1-4) delgada, com constrição inter-ocular bem marcada. Região ante-ocular e pós-ocular com comprimento equivalente entre si. Espinho frontal com o ápice mais claro, reto no holótipo (Fig.4) e curvado no parátipo.

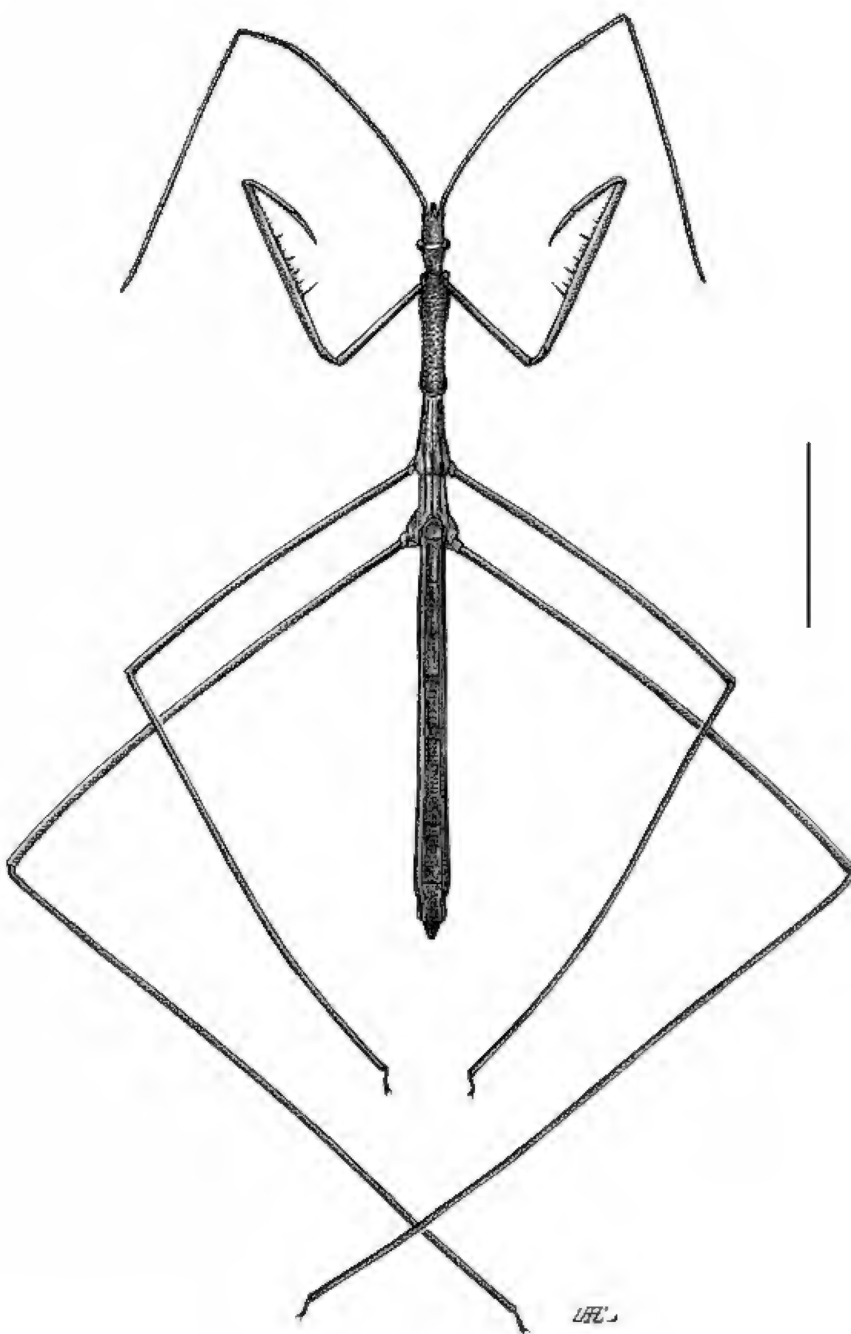


Fig.1- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♂, vista dorsal. Escala = 5mm.

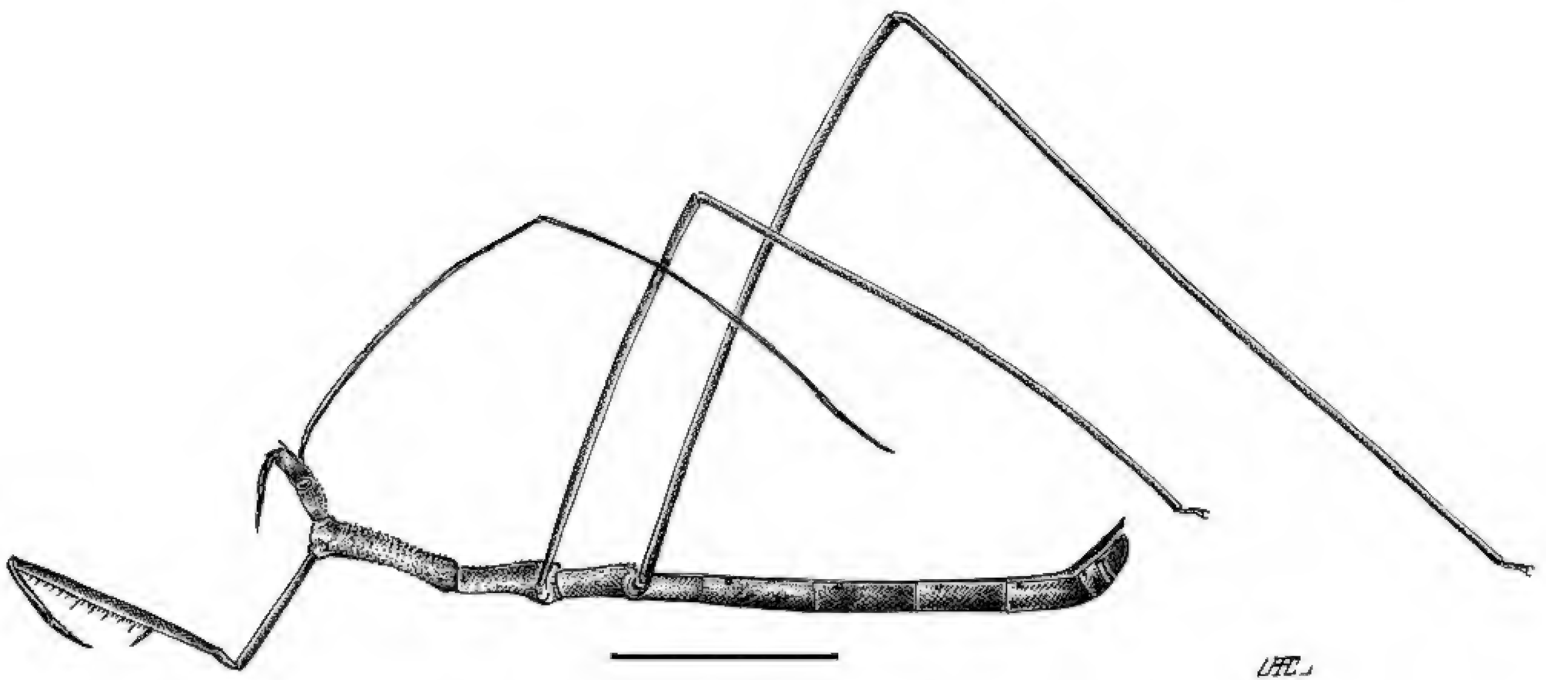


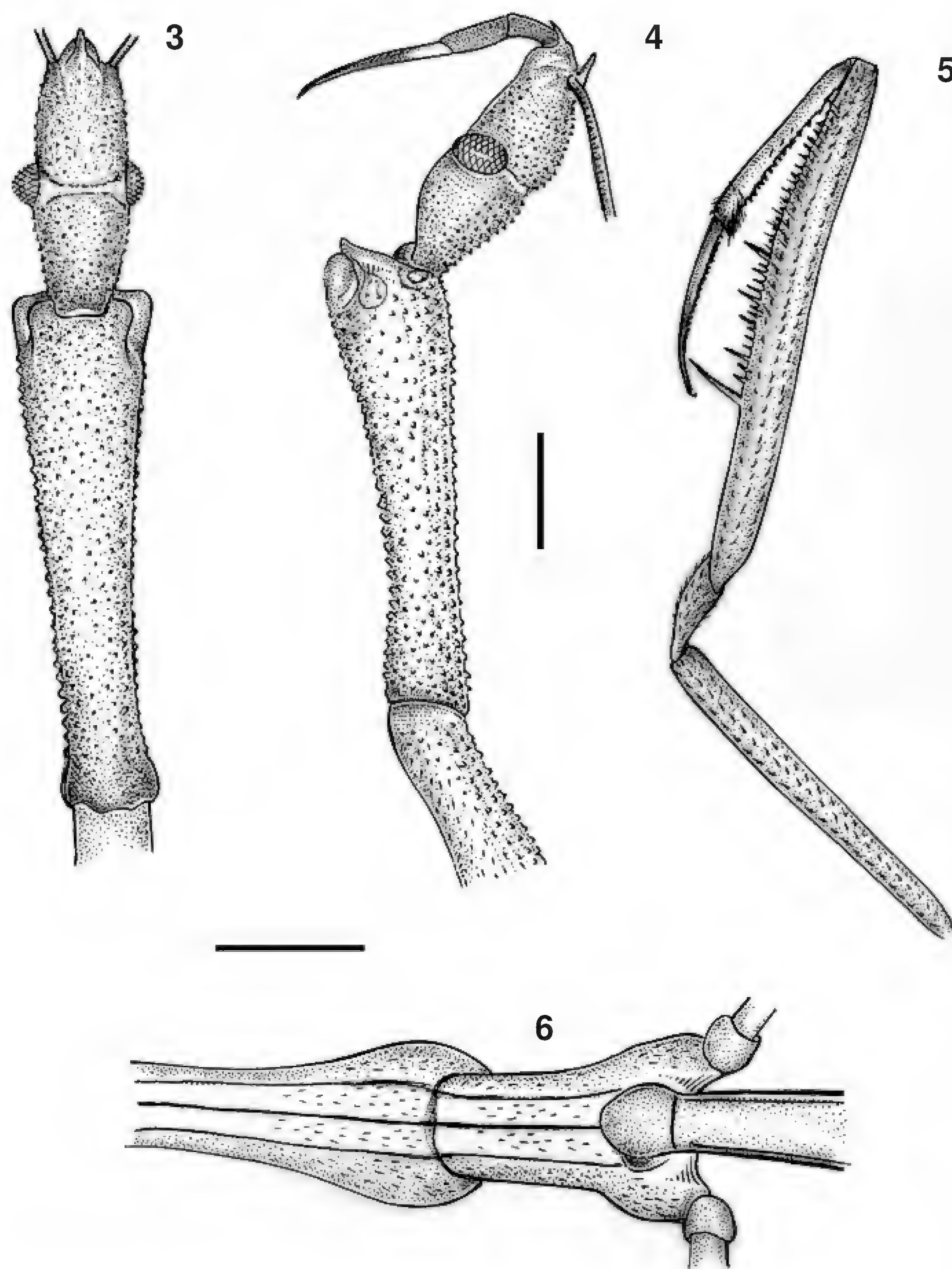
Fig.2- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♂, vista lateral. Escala = 5mm.

Antenas com pêlos claros, esparsos, curtos, mais numerosos e alongados no ápice do segundo e nos terceiro e quarto segmentos. Rostro escurecido, com o ápice do segmento apical tocando o prosterno; segmento apical mais fino e longo que os demais, mais claro na sua base. Tórax (Figs.1-4; 6) com protórax mais longo que o mesotórax e este do que o metatórax. Protórax com ligeira constrição caudal; mesotórax e metatórax alargados posteriormente, na região de inserção das coxas. Mesonoto e metanoto com carenas mediana e laterais pouco pronunciadas. Perna anterior (Fig.5) com coxas alongadas, retilíneas; fêmur delgado na base, tornando-se ligeiramente mais espesso a partir da base do espinho basal, em direção ao ápice. A maior parte dos espinhos da série póstero-ventral do fêmur são amarelados com o ápice enegrecido, alguns situados perto do ápice e de menor tamanho podem apresentar-se inteiramente negros; o espinho basal é mais longo que todos os demais. A série ântero-ventral, um pouco mais curta que a precedente é composta de cerdas inseridas sobre pequenos tubérculos e um pequeno espinho perto do ápice do artículo. Tíbia e tarso com fileira de dentículos ventrais bem quitinizados. Pernas médias e posteriores finas, alongadas, retilíneas. Tíbias posteriores um pouco encurvadas no terço distal. Tegumento bem escurecido, com fileiras de pêlos esparsos finos, prateados, um pouco mais numerosos nas extremidades das tíbias e na face ventral dos tarsos. Fêmures médios e posteriores com um par de anéis amarelados a castanho-amarelados na posição subapical dorsal proximal, tíbias médias e posteriores com anéis sub-basais de mesma tonalidade; em ambos os casos, os anéis são muito tênues. Abdome estreito, de lados subparalelos, com carena lateral fina e pouca elevada; em vista lateral, apresenta curvatura discreta para o ápice (Figs.7,9). Sétimo tergito cobrindo o pigóforo, em vista dorsal, com borda apical lanceolada. Esternitos com carena ventral mediana. Genitália masculina com pigóforo alongado, sub-quadrado com processo apical bem desenvolvido, engrossado, pontiagudo e encurvado (Figs.7,11); parâmeros simétricos, alongados, fortemente recurvados em sua porção mediana, com ápice aguçado e uma projeção espiniforme subapical; região apical curvada. (Figs.12,13). Falo (Figs.14-16) membranoso, rugoso com formação denteada ou espinhosa conspícua na extremidade apical. Endosoma com formações quitinosas e sinuosas com seqüências de espinhos apicais e um espículo curvo e afilado para o ápice, apresentando quatro formações quitinosas.

♀ (Fig.17). Dimensões (em mm) – Corpo: comprimento: 21,5. Cabeça: comprimento: 1,9; porção anteocular: 0,9; porção pós-ocular (incluindo o colo): 0,8; antena: segmento I: 9,1; segmento II: 8,0; segmento III: 0,4; segmento IV: ausente; comprimento total do rostro: 1,9; segmento I: 0,4; segmento II: 0,5; segmento III: 1,1.

Tórax: protórax: comprimento: 3,6; mesotórax: 2,5; metatórax: 1,8; pernas anteriores: coxa: 3,6; fêmur: 5,3; tíbia: 1,7; tarso: 1,5; pernas médias: fêmur: 11,2; tíbia: 13,9; tarso: 0,3; pernas posteriores: fêmur: 16,5; tíbia: 21,0; tarso: 0,4. Abdome: comprimento: 12,0.

Caracteres estruturais e coloração como descritos nos machos. Cabeça com espinho frontal curvado. Só observam-se vestígios de anéis sub-basais nas tíbias médias e posteriores, fêmures desses pares de pernas de coloração uniforme. Abdome com tergito VII subquadrado, pouco mais dilatado que os demais, com pequeno processo mediano apical e ângulos posteriores pouco elevados e salientes; bordo posterior do esternito VII com processo mediano triangular pequeno; tergito VIII reto na parte central do bordo inferior, com rugas transversais e um par de carenas laterais e outra mediana; tergito IX longo, com carena mediana longitudinal, regiões laterais com rugas transversais e depressão circular conspícua ocupando a metade inferior do segmento (Fig.17).

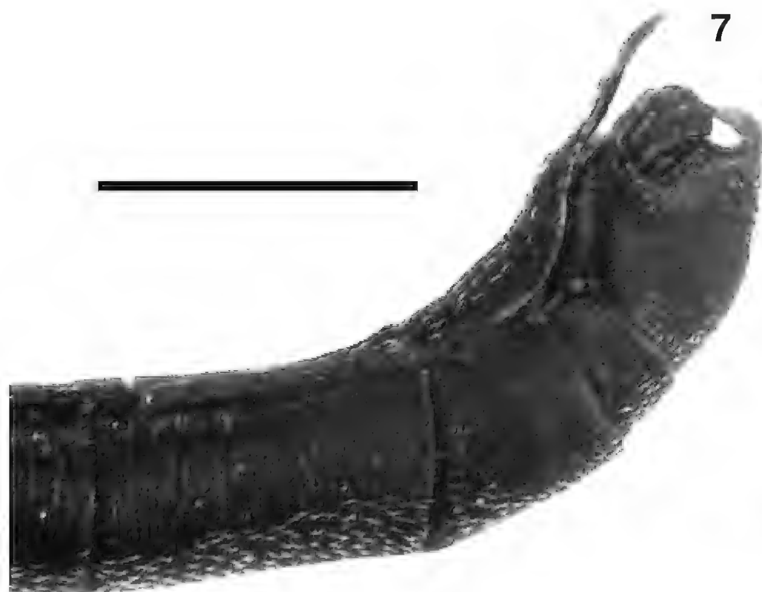


Ghinallelia talitae sp.nov., ♂ – fig.3- cabeça e pronoto, vista dorsal; fig.4- cabeça e pronoto, vista lateral; fig.5- perna anterior, vista lateral; fig.6- meso e metatórax, vista dorsal. Escalas = 1mm.

Distribuição geográfica – Brasil, Estado do Espírito Santo.

Material examinado – Holótipo ♂ : BRASIL, ESPÍRITO SANTO, Santa Teresa, Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL) (19º57'S, 40º31'W), 16/I/2004, Talita T. Mauro col.; parátipo ♂ : Linhares (19°18'S, 40°04'W), X/1971, Johann Becker col.; parátipo ♀, idem (MNRJ).

Etimologia – O nome da espécie foi dado em homenagem à coletora do holótipo, Talita Torelly Mauro, Mestre em Ciências Biológicas pelo Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.



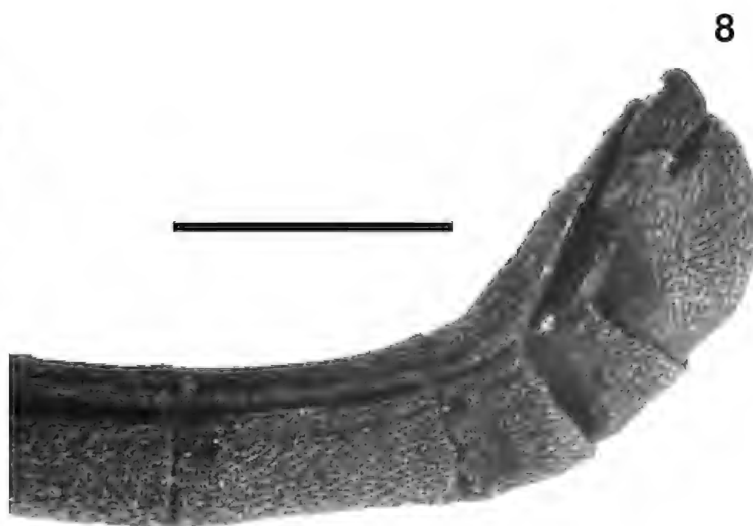
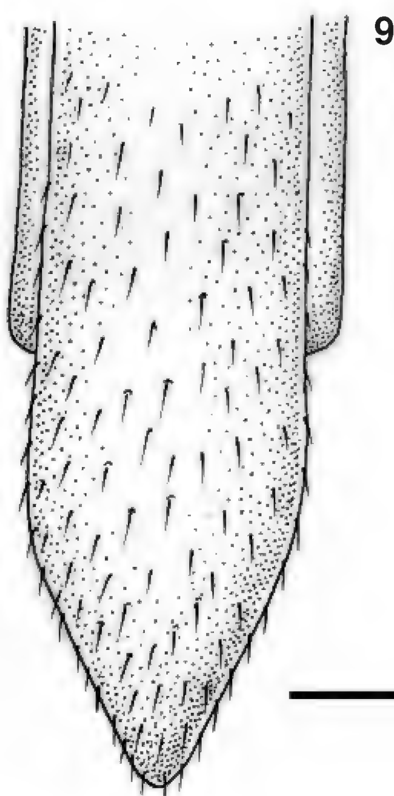


Fig.7- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♂, ápice do abdome, vista lateral. Escala = 1,5mm; fig.8- *Ghinallelia brasiliensis*, ♂, ápice do abdome, vista lateral. Escala = 1,5mm.



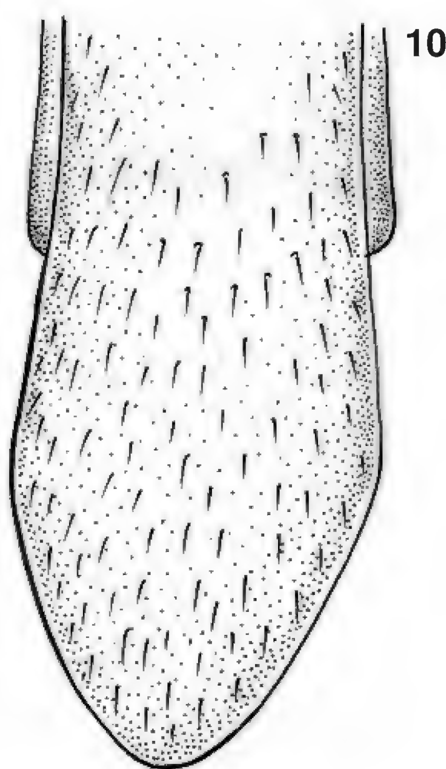


Fig.9- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♂, ápice do abdome, vista dorsal; fig.10- *Ghinallelia brasiliensis*, ♂, ápice do abdome, vista dorsal. Escala = 0,5mm.

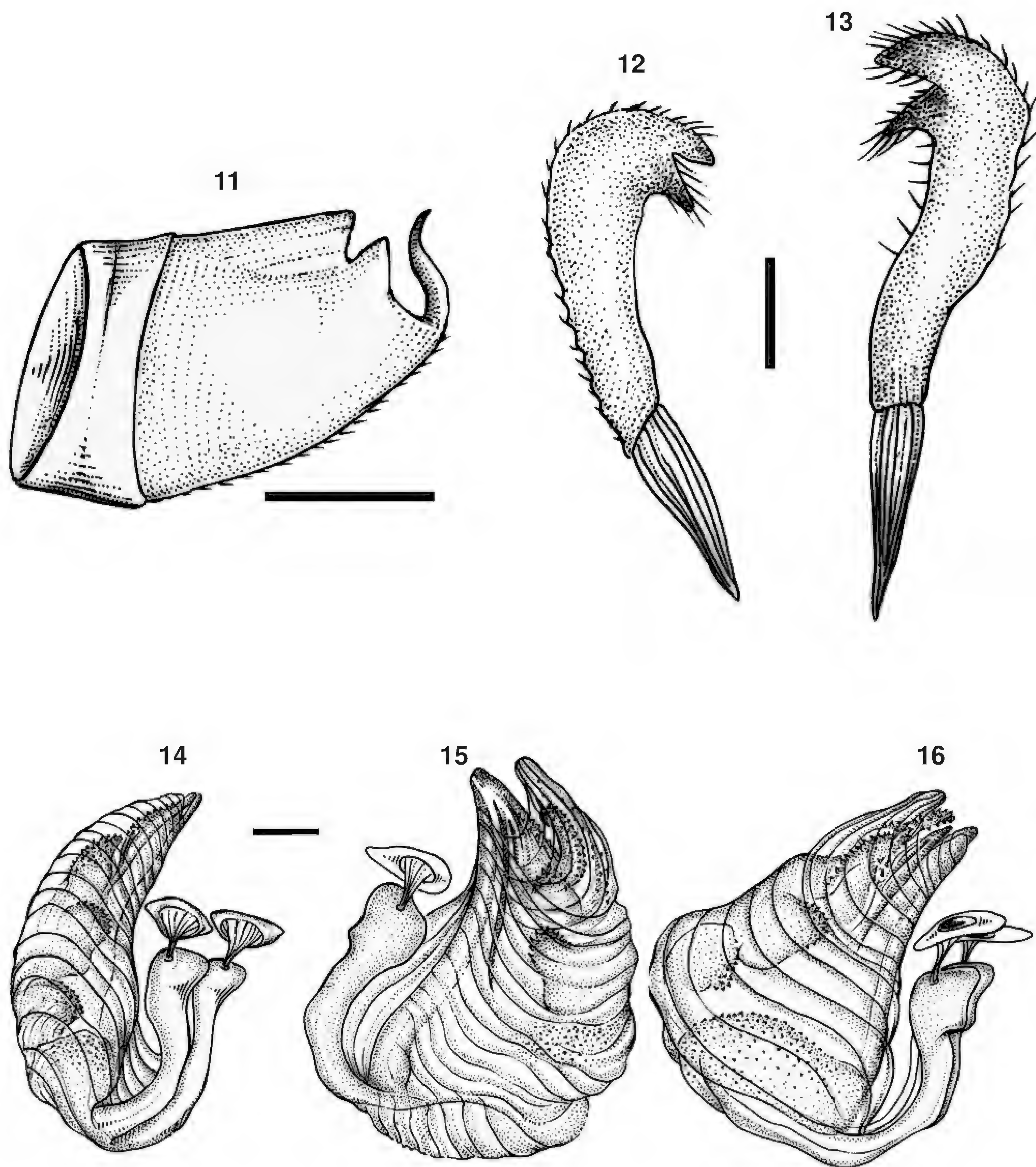


Fig.11- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♂ pigóforo, vista lateral, sem os parâmeros. Escala = 0,5mm; fig.12- parâmero esquerdo, vista látero-dorsal; fig.13- parâmero direito, vista látero-dorsal. Escala = 200µm; fig.14- falosoma , vista lateral; fig.15- vista látero-ventral; fig.16- vista látero-dorsal. Escala = 200µm.

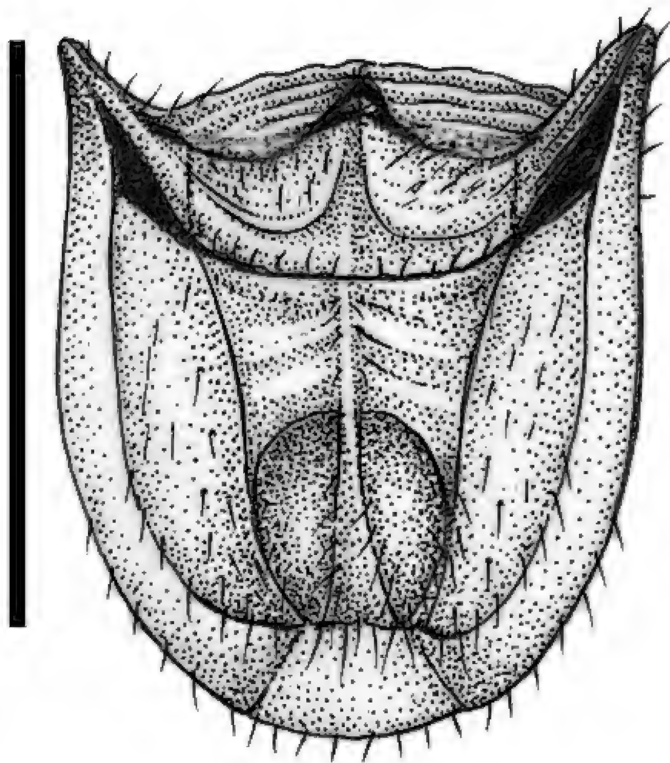


Fig.17- *Ghinallelia talitae* sp.nov., ♀, ápice do abdome, vista posterior. Escala = 1mm.

DISCUSSÃO

Ghinallelia talitae sp.nov. diferencia-se de *G. brasiliensis* pelos seguintes caracteres: em *G. talitae* sp.nov., os anéis claros subapicais nos fêmures e sub-basais nas tíbias são mais tênues nos machos, sendo os primeiros ausentes no parátipo fêmea. Nos machos de *G. brasiliensis* o sétimo tergito não se prolonga além do pigóforo (Fig.8) e a sua extremidade é arredondada (Fig.10); em *G. talitae* sp.nov, o mesmo prolonga-se sensivelmente além do pigóforo (Fig.7) e tem a extremidade lanceolada; ademais, o sétimo esternito é sensivelmente mais estreito (Fig.9). O processo mediano do pigóforo de *G. talitae* sp.nov. é mais engrossado (Fig.11) e sua base é amplamente aparente em vista lateral com os parâmeros "*in situ*" (Fig.7), ao contrário de *G. brasiliensis* em que tal estrutura é mais fina e não é visualizada em vista lateral (Fig.8). Os parâmeros de *G. talitae* sp.nov. são de ápice bifurcado (Figs.12-13), enquanto em *G. brasiliensis* os mesmos apresentam um processo espiniforme submediano com cerdas conspícuas e pequeno espinho apical menos desenvolvidos. Endosoma de *G. brasiliensis* apresenta três formações quitinosas, enquanto que em *G. talitae* sp.nov. são quatro (Figs.14-16).

A genitália das fêmeas de *G. brasiliensis* apresenta o tergito VIII um pouco côncavo na parte central do bordo inferior, o qual é reto em *G. talitae* sp.nov. (Fig.17); a depressão circular da metade inferior do tergito IX da espécie ora descrita (Fig.17) está ausente em *G. brasiliensis*.

Nas chaves de MALDONADO CAPRILES (1960) e WYGODZINSKY (1966), as fêmeas de *G. talitae* sp.nov. são diferenciadas das de *G. brasiliensis*, conforme descrito acima, enquanto os machos de *G. talitae* sp.nov, assim como os de *G. brasiliensis*, se diferenciam dos de *G. campulligaster* pelo ângulo formado entre o pigóforo e o restante do abdome, que é quase reto nesta última (MALDONADO CAPRILES, 1960; WYGODZINSKY, 1966) e muito mais discreto nas outras duas espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Dimitri Forero (Cornell, USA), pelas sugestões ao texto.

REFERÊNCIAS

BROWN JR., K.S. & FREITAS, V.L., 2000. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12**:71-118.

DEAN, W., 1996. **A ferro e Fogo: A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras. 484p.

DOHRN, A., 1860. Beiträge zu einer monographischen Bearbeitung der Familie der Emesina. **Linnaea Entomologica**, **14**:206-256.

GIL-SANTANA, H.R. & ZERAIK, S.O., 2003. Reduviidae de Cabo Frio, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Hemiptera-Heteroptera). **Revista Brasileira de Zoociências**, **5**(1):121-128.

GIL-SANTANA, H.R.; LOPES, C.M.; MARQUES, O.M. & JURBERG, J., 2005a. Descrição de *Brontostoma doughertyae* sp. nov. e estudo morfológico comparativo com *B. rubrum* (Amyot & Serville, 1843) (Hemiptera: Heteroptera: Reduviidae: Ectrichodiinae). **Entomología y Vectores**, **12**(1):75-94.

GIL-SANTANA, H.R.; COSTA, L.A.A.; BAENA, M. & ZERAIK, S.O., 2005b. *Ghinallelia brasiliensis* (Dohrn): notas biológicas e taxonômicas (Hemiptera-Heteroptera: Reduviidae: Emesinae). **Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, 37**:257-265.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2003. **Reserva Biológica de Sooretama/ES.** 1-3. Disponível em: <http://www2ibama.gov.br/unidades/biolog/reuc/2010.htm>.Acesso em 29 jun. 2003. MALDONADO CAPRILES, J., 1960. Assassin bugs of the genus *Ghilianella* in the Americas (Hemiptera, Reduviidae, Emesinae). **Proceedings of the United States National Museum**, **112**:393-450.

McATEE, W.L. & MALLOCH, J.R., 1925. Revision of the American bugs of the reduviid subfamily Ploiariinae. **Proceedings of the United States National Museum**, **67**(1):1-135.

MENDES, S.L. & PADOVAN, M.P., 2000. A Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12**:7-34.

PASSAMANI, M.; MENDES, S.L. & CHIARELLO, A.G., 2000. Mamíferos não-voadores da Estação Biológica de Santa Lúcia e arredores, Santa Teresa, Espírito Santo, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12:**201-214.

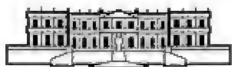
RUSCHI, A., 1977. A ornitofauna da Estação Biológica do Museu Nacional. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Zoologia, 88**:1-30.

SIMON, J.E., 2000. Composição da avifauna da Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12**:149-170.

VARASSIM, I.G. & SAZIMA, M., 2000. Recursos de bromeliaceae utilizados por beija-flores e borboletas em Mata Atlântica no Sudeste do Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Nova Série, 11/12**:57-70.

WYGODZINSKY, P., 1951. Sôbre algumas espécies do gênero "Ghilianella" Spinola, 1850 (Emesinae, Reduviidae, Hemiptera). **Revista Brasileira de Biologia**, **11**(2):223-226.

WYGODZINSKY, P., 1966. A monograph of the Emesinae (Reduviidae, Hemiptera). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **133**:1-614.



Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.35-40, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

NOVO GÊNERO E NOVA ESPÉCIE DE DIPTERA, CECIDOMYIIDAE, ASSOCIADA COM *PSITTACANTHUS DICHROUS* (LORANTHACEAE) [1]

(Com 13 figuras)

KARINE SILVA DE MENEZES VICECONTE [2, 3]
VALÉRIA CID MAIA [2, 4]

RESUMO: *Costadiplosis maricaensis*, um novo gênero e espécie de Clinodiplosini (Diptera, Cecidomyiidae), que induz galhas esféricas em *Psittacanthus dichrous* (Loranthaceae) é descrita com base na larva, exúvia da pupa, macho e fêmea.

Palavras-chave: Cecidomyiidae. Diptera. *Costadiplosis maricaensis*. Galha. *Psittacanthus*. Loranthaceae.

ABSTRACT: New genus and new species of Diptera, Cecidomyiidae, associated to *Psittacanthus dichrous* (Loranthaceae).

Costadiplosis maricaensis, a new genus and species of Clinodiplosini (Diptera, Cecidomyiidae), that induce spherical galls on *Psittacanthus dichrous* (Loranthaceae) is described based upon larva, pupal exuvia, male and female.

Key words: Cecidomyiidae. Diptera. *Costadiplosis maricaensis*. Gall. *Psittacanthus*. Loranthaceae.

INTRODUÇÃO

Maia (2001) registrou a presença de galhas foliares esféricas, verdes, com cerca 0,4cm de diâmetro em *Psittacanthus dichrous* (Mart.) Mart. (Loranthaceae) na restinga da Barra de Maricá (Maricá, RJ). Esta planta tem ampla distribuição na região Neotropical, ocorrendo desde o Brasil (Piauí, Paraíba, Alagoas, Santa Catarina, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo) até o Paraguai.

Maia (2001) identificou o galhador como um cecidomiídeo representante da tribo Clinodiplosini. Estudos morfológicos realizados posteriormente indicaram tratar-se de um novo gênero e uma nova espécie.

Clinodiplosini é um grupo cosmopolita, com 156 espécies descritas em 15 gêneros(Gagné, 2004). É facilmente reconhecido pelo arranjo de papilas terminais da larva, composto de quatro pares de papilas, sendo três corniformes (um deles menor que os demais) e um cerdiforme. Na região Neotropical, essa tribo está representada por sete gêneros (seis endêmicos e um cosmopolita) e 27 espécies. Para o Brasil, tem-se registro de 20 espécies em 12 famílias de plantas: Asteraceae, Combretaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Myrtaceae, Orchidaceae, Poaceae, Rubiaceae e Verbenaceae (Gagné, 2004).

Com a descrição do novo Cecidomyiidae, os Clinodiplosini passam a incluir oito gêneros e 28 espécies na região neotropical (21 das quais com ocorrência no Brasil) e são associados, pela primeira vez, à família Loranthaceae.

MATERIAL E MÉTODOS

Partes dos exemplares examinados foram previamente incorporados na coleção de Diptera do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ) por VCM como material-testemunho de um levantamento de galhas realizado em 1997, em áreas de restinga no Município de Maricá (RJ, Brasil). Material adicional foi obtido na restinga da Barra de Maricá, a partir de coleta de amostras de galhas foliares em *Psittacanthus dichrous* em diversas ocasiões, por diferentes coletores, desde junho de 1997 a setembro de 2003 (ver material examinado).

As galhas foram transportadas em sacos plásticos etiquetados para o laboratório de Diptera do Museu Nacional. As larvas foram obtidas através da dissecação das galhas, sendo retiradas das mesmas

[1] Submetido em 19 de junho de 2007. Aceito em 16 de outubro de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: karinezes@hotmail.com.
[4] E-mail: maiavcid@acd.ufrj.br.

com um auxílio de estilete e pinça, e foram conservadas em álcool 70%. O restante do material foi acondicionado em potes plásticos tampados, etiquetados e contendo no fundo uma camada de cerca de 10cm de solo da restinga. Tal procedimento foi adotado, uma vez que a larva de terceiro instar abandona a galha e enterra-se no solo, onde então se transforma em pupa.

Os potes foram vistoriados diariamente para verificação da emergência dos adultos. Todo o material obtido foi preservado em álcool 70%. Exemplares de larvas de terceiro instar, exúvias da pupa, machos e fêmeas foram posteriormente montados em lâminas permanentes de microscopia, seguindo a metodologia de GAGNÉ (1994). Todos os espécimes, incluindo os tipos, foram depositados na coleção de Diptera do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ).

O comprimento da asa foi medido a partir do árculo até o ápice da mesma. O comprimento do chifre antenal da pupa foi medido desde a base da antena até o ápice do chifre. Todas as medições foram feitas utilizando-se uma lâmina com escala de 0,1 e 0,01mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Costadiplosis gen.nov.

Diagnose – Flagelômeros masculinos binodais com circunfilos reduzidos e interconectados, palpos com quatro segmentos; Rs encontrando R1 após a metade de seu comprimento; garras denteadas nos três pares de pernas; hipoprocto bilobado com lados paralelos; cercos masculinos arredondados; tergito 8 linear no macho e não esclerotizado na fêmea; ovipositor pouco protráctil; cercos femininos separados; pupa sem espinhos abdominais proeminentes; larva com espátula bidenteada.

Adulto – Cabeça: flagelômeros 1 e 2 unidos; flagelômeros binodais no macho com circunfilos sem arcos, formando três anéis interconectados; flagelômeros cilíndricos na fêmea com circunfilos formando dois anéis interconectados; palpo com quatro segmentos. Tórax: asa: Rs encontrando R1 após a metade do comprimento desse último; R5 ligeiramente curva e encontrando C após o ápice da asa, M3 e CuP presentes. Garras tarsais denteadas, curvas próximo à base, empódio tão longo quanto a curvatura da garra. Abdômen: macho com tergito 8 esclerotizado, linear, sem cerdas e com um par basal de sensilas tricóides apenas; fêmea com tergito 8 não esclerotizado; terminália masculina: gonocoxito com lobo mesobasal desenvolvido; hipoprocto bilobado com lados paralelos; cercos masculinos arredondados; edeago triangular mais largo na base, com ápice arredondado; ovipositor curto com cercos separados.

Pupa – Chifre antenal tridenteado; espiráculo protorácico curto; segmentos abdominais sem espinhos desenvolvidos.

Larva – Espátula protorácica bidenteada com haste longa, dois grupos de três papilas laterais de cada lado da espátula (em cada grupo: duas papilas providas de cerda e uma papila nua), segmento terminal com quatros pares de papilas, três pares corniformes, sendo um par menor que os demais, e um par cerdiforme.

Etimologia – O gênero foi nomeado em homenagem a José Carlos Costa, coletor de parte do material-tipo. *"Diplosis"* é um sufixo amplamente utilizado em Cecidomyiidi e refere-se aos flagelômeros binodais.

Comentários – *Costadiplosis* difere de todos os demais gêneros de Clinodiplosini. Distingue-se de *Autodiplosis* Tavares, 1916 (monotópico) principalmente quanto ao local de curvatura da garra (curva próximo à base no gênero novo e na metade do seu comprimento em *Autodiplosis*) e comprimento da asa (2,0-2,75mm no gênero novo e 1,5mm em *Autodiplosis*). No entanto, ambos apresentam cercos masculinos com margens posteriores arredondadas.

Diferencia-se de *Chauliodontomyia* Gagné, 1969 (duas espécies) no aspecto das peças bucais (modificadas apenas em *Chauliodontomyia*, com labelos estreitos, longos e fortemente curvos); na forma do flagelômero do macho (ginecóide em *Chauliodontomyia*, binodal no gênero novo) e na curvatura de R5 (acentuada em *Chauliodontomyia* e discreta em *Costadiplosis*).

Distingue-se de *Cleitodiplosis* Tavares, 1921 (monotópico) no número de dentes da espátula (quatro em *Cleitodiplosis* e dois no gênero novo); na forma dos lobos do hipoprocto masculino (divergentes em *Cleitodiplosis* e paralelos em *Costadiplosis*) e no comprimento do gonóstilo (relativamente curto em *Cleitodiplosis* e longo no gênero novo).

Costadiplosis difere das 18 espécies neotropicais de *Clinodiplosis* Kieffer, 1895 no aspecto das garras (simples ou denteadas apenas nas pernas anteriores em *Clinodiplosis* e denteadas nos três pares de pernas no gênero novo); no ponto de junção de Rs com R1 (antes da metade do comprimento de R1 em *Clinodiplosis* e após a mesma no gênero novo) e na esclerotização do tergito 8 da fêmea (esclerotizado

anteriormente em *Clinodiplosis* e não esclerotizado em *Costadiplosis*).

Diferencia-se de *Houardodiplosis* Tavares, 1925 (monotópico) principalmente na forma do gonóstilo (constrangido basalmente em *Houardodiplosis* e sem constrição basal no gênero novo).

Distingue de *Iatrophobia* Rübsaamen, 1916 (monotópico) na forma do hipoprocto masculino (com lobos apicais recurvados em *Iatrophobia* e não recurvados no gênero novo).

Difere de *Schismatodiplosis* Rübsaamen, 1916 (monotópico) na forma dos cercos masculinos (secundariamente bilobados em *Schismatodiplosis* e arredondados no gênero novo), e no aspecto das garras tarsais (simples em *Schismatodiplosis* e denteadas no gênero novo).

Costadiplosis maricaensis sp.nov.
(Figs.1-13)

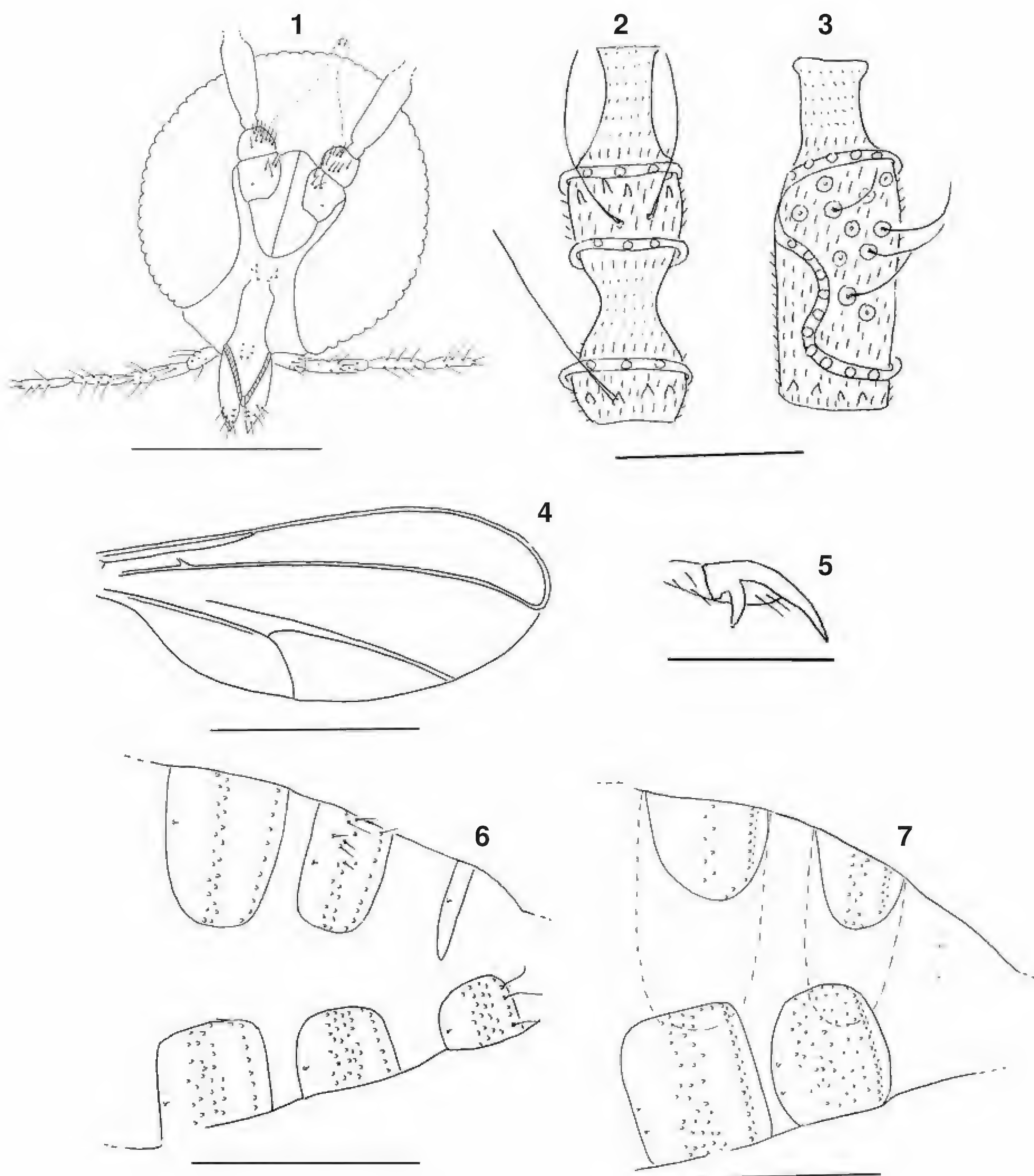
Adulto – Comprimento do corpo: ♂ : 2,0-2,70mm (n=2). ♀ : 2,46-3,20mm (n=5). Cabeça (Fig.1): olhos com facetas hexagonais e muito próximas entre si; antena: escapo obcônico; pedicelo globoso, ambos com cerdas, flagelômeros 1 e 2 unidos; haste dos flagelômeros pilosa em ambos os sexos, flagelômeros do macho binodais e com três circunfilos reduzidos, sem arcos e em forma de anel (Fig.2), na fêmea: flagelômeros cilíndricos, com dois circunfilos (Fig.3); frontoclípeo com 6-8 cerdas; labro triangular com três pares de cerdas sensoriais ventrais; hipofaringe alongada, cônica e setulosa anteriormente; labelos ovóides alongados e pontiagudos nas extremidades, com cerdas laterais e com dois pares de cerdas sensoriais mesais curtas (Fig.1). Palpo com quatro segmentos, o primeiro menor que os demais medindo 0,03mm; o segundo, terceiro e quarto segmentos medindo aproximadamente 0,07mm; todos com cerdas. Tórax: anepímero com cerdas, catepímero e anepisterno nus. Asas (Fig.4): comprimento: 2,0-2,75mm (n=6); Rs encontrando R1 após a metade do comprimento desse último; R5 ligeiramente curva e encontrando C após o ápice da asa, M3 e CuP presentes. Garras tarsais denteadas, curvas próximo à base, empódio tão longo quanto a curvatura da garra (Fig.5). Abdome: ♂ (Fig.6): tergitos 1-7 retangulres com margens arredondadas, uma fileira de cerdas caudais, várias cerdas dispersas mesalmente e um par basal de sensilas tricóides; tergito 8 esclerotizado, linear, com um par de sensilas tricóides; esternitos 2-7 retangulares, com uma fileira de cerdas caudais, cerdas laterais, várias cerdas mesalmente e um par de sensilas tricóides; esternito 8 ovóide com igual distribuição de cerdas. ♀ (Fig.7): tergitos 1-7 como no macho; tergito 8 não esclerotizado, sem cerdas, com um par de sensilas tricóides; esternitos 2-6 como no macho, esternito 7 com cerdas dispersas em toda a sua extensão, exceto basalmente e com um par de sensilas tricóides; esternito 8 não esclerotizado. Terminália masculina (Fig.8): gonocoxito com aproximadamente 0,25mm de comprimento e 0,11mm de largura, com cerdas e lobo mesobasal desenvolvido; gonóstilo um pouco mais longo que o gonocoxito, com aproximadamente 0,28mm de comprimento e 0,04mm de largura basal, cilíndrico, com cerdas, piloso no terço basal e estriado no restante de sua extensão; cercos cilíndricos, com cerdas e pêlos e margem arredondada; hipoprocto profundamente bilobado; edeago triangular com a extremidade arredondada. Ovipositor (Fig.9): cercos separados, ovóides, com várias cerdas; hipoprocto digitiforme.

Pupa – Comprimento do corpo: 2,36mm (n=1). Cabeça: chifre antenal (Fig.10) com 0,18mm de comprimento e tridenteado (dentes similares em comprimento); cerda apical não visível no material; papilas faciais inferiores e laterais não visíveis; espessamento lateral da margem superior da cabeça presente. Tórax: espiráculo protorácico curto, com 0,065mm de comprimento, curvo a partir da base e arredondado na extremidade distal (Fig.11).

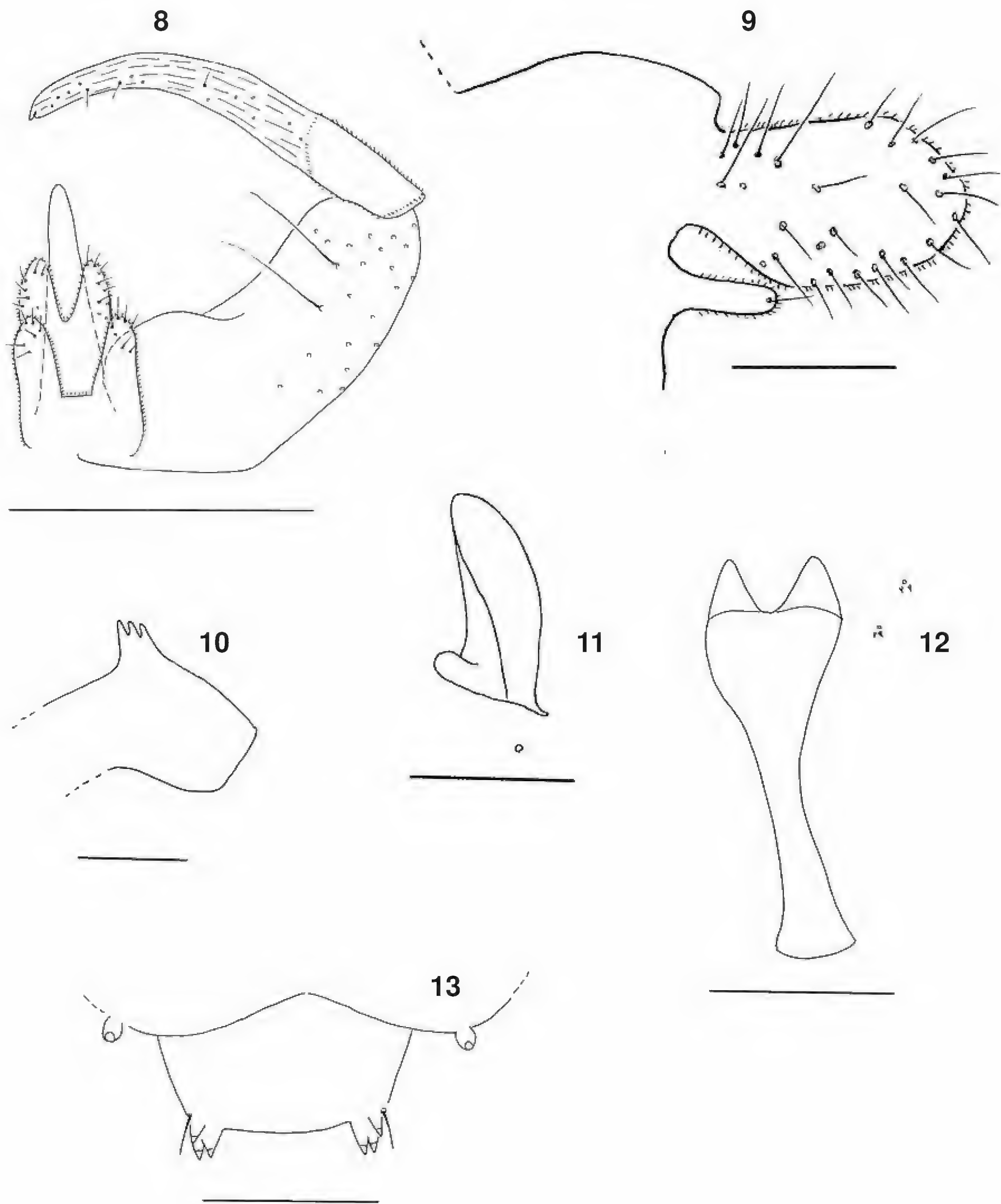
Larva – Coloração: amarelo-claro. Corpo cilíndrico com 2,6-3,70mm (n=5) de comprimento. Tegumento rugoso. Espátula protorácica bidenteada. pontiaguda com aproximadamente 0,20mm de comprimento (n=5), dentes apicais afastados entre si e haste longa (Fig.12), dois grupos de três papilas laterais de cada lado da espátula (em cada grupo: duas papilas providas de cerda e uma papila nua), segmento terminal com quatros pares de papilas, três pares corniformes, sendo um par menor que os demais, e um par em cerda (Fig.13). Ânus ventral.

Material examinado – Holótipo ♂ . Brasil: Rio de Janeiro: Maricá (Restinga da Barra de Maricá), 22/IX/2003, Costa e Maia legs., MNRJ. Parátipos: mesma localidade do holótipo, 1♂ e 2♀ , 22/IX/2003, Costa e Maia legs., 1♀ , 18/VIII/2003, Costa e Maia legs., 1 larva, 13/XII/2000, Maia e Azevedo legs., 2♀, 1 larva e 1 exúvia, 08/IX/1998, V.Maia col.; 2 larvas, 20/VI/1997, V.Maia leg. Obtidos de galhas foliares em *Psittacanthus dichrous* (Loranthaceae; figura 42 de Maia, 2001).

Etimologia – O epíteto específico *maricaensis* refere-se à localidade de coleta do material.



Costadiplosis maricaensis sp.nov.: fig.1- cabeça, ♀, vista frontal; fig.2- flagelômero 4, ♂; fig.3- flagelômero 4, ♀ ; fig.4- asa, ♀ ; fig.5- garra e empódio, perna 2, ♀ ; fig.6- segmentos abdominais 6-8, ♂ . Escalas: 1 = 0,3mm; 2-3, 5 = 0,05mm; 4 = 1,0mm; 6-7 = 0,4mm.



Costadiplosis maricaensis, sp.nov.: fig.7- segmentos abdominais 6-8, ♀; fig.8- terminália masculina, vista dorsal; fig.9- ovipositor, vista lateral; fig.10- pupa, chifre antenal; fig.11- pupa, espiráculo protorácico; fig.12- larva, espátula e papilas laterais; fig.13- larva, papilas terminais, vista dorsal. Escalas: 8, 13 = 0,2mm; 9 = 0,4mm; 10, 12 = 0,1mm; 11 = 0,05mm; 13 = 0,2mm.

AGRADECIMENTOS

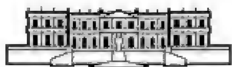
A José Carlos Costa (MMRJ), coletor de parte do material-tipo.

REFERÊNCIAS

GAGNÉ, R.J., 1994. **The gall midges of the Neotropical region**. Ithaca: Cornell University Press, 352p.

GAGNÉ, R.J., 2004. A catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the World. **Memoirs of the Entomological Society of Washington**, **25**:408p.

MAIA, V.C., 2001. The gall midges (Diptera, Cecidomyiidae) from three restinga of Rio de Janeiro State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **18**(2):583-629.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.41-59, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

COLLEMBOLA PODUROMORPHA AS BIOINDICATOR OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON "RESTINGA" AREAS IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL [1]

(With 7 figures)

LILIANE HENRIQUES FERNANDES [2],
JORGE LUIZ NESSIMIAN [3],
MARIA CLEIDE DE MENDONÇA [2]

ABSTRACT: Representatives of Order Poduromorpha were studied under taxonomic and ecological view in halophyte-psammophyte vegetation as well as in foredune zone environments in preserved and impacted areas of "Restinga de Maricá". Throughout 2003, 128 sampling events were carried out in January, June, July and December, which totalized 8,125 springtails, among which 4,264 were representatives of Order Poduromorpha, distributed through 5 families, 16 genera and 23 species. In the preserved areas, a pattern of species distribution was noticed for each environment. Through the species indicator test, two indicator species of impacted areas were pointed out as well as one species of preserved area, three species of halophyte-psammophyte vegetation and four species of foredune zone; *Austrogastrura travassosi* was highlighted as indicator of halophyte-psammophyte vegetation environment in impacted areas. The highest diversity, richness and equitability values were observed in the foredune zone environment of Itaipuaçu impacted area. The Canonical Correspondence Analysis showed that the most important elements in space-temporal species distribution were pH, soil humidity and organic matter content. The faunal variability was kept in the preserved areas of each sampled environment.

Key words: Collembola. Ecology. Indicator species. Littoral. Taxonomy.

RESUMO: Collembola Poduromorpha como bioindicador de impacto antrópico em áreas de restinga no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Representantes da Ordem Poduromorpha foram estudados do ponto de vista taxonômico e ecológico nos ambiente de vegetação halófila psamófila reptante e de primeiro cordão arenoso em áreas preservadas e impactadas da Restinga de Maricá. Durante o ano de 2003 foram realizadas 128 amostras nos meses de janeiro, junho, julho e dezembro, que totalizaram 8.125 colêmbolos, dos quais 4.264 eram representantes da Ordem Poduromorpha, distribuídos em 5 famílias, 16 gêneros e 23 espécies. Nas áreas preservadas, para cada ambiente, verificou-se um padrão de distribuição das espécies. Através do teste de espécies indicadoras foram apontadas duas espécies indicadoras de área impactada, uma de área preservada, três de ambiente da vegetação halófila psamófila reptante e quatro de primeiro cordão arenoso, destacando-se *Austrogastrura travassosi* como indicadora de ambiente de vegetação halófila psamófila reptante em áreas impactadas. Os maiores valores de diversidade, riqueza e equitabilidade foram observados no ambiente de primeiro cordão arenoso da área impactada de Itaipuaçu. A Análise de Correspondência Canônica mostrou que os fatores mais importantes na distribuição espaço-temporal das espécies foram o pH, a umidade do solo e o conteúdo de matéria orgânica. A variabilidade da fauna foi mantida nas áreas preservadas em cada um dos ambientes amostrados.

Palavras-chave: Collembola. Ecologia. Espécies Indicadoras. Litoral. Taxonomia.

INTRODUCTION

There are numerous springtails in most soils, especially in the disturbed and at initial stage of succession ones, where the community structure has changed along a pollution gradient (PETERSEN, 2002). Their sensibility and perception to environmental changes enabled them to be bioindicators in many types of edaphic systems (PRAT & MASSOUD, 1980; PINTO *et al.*, 1997; GREENSLADE, 1997; GOMEZ-ANAYA & PALACIOS-VARGAS, 2004). This bioindicator activity has been used for conservation and monitoring strategies in natural ecosystems as well as in the ones disturbed by pollution and by other anthropogenic impacts (KOPESKI, 1997; CULIK & ZEPPELINI-FILHO, 2003). The presence of abundant and diversified interstitial

[1] Submitted on March 3, 2008. Accepted on December 11, 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Entomologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: liliane@acd.ufrj.br, mcleide@acd.ufrj.br.
[3] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Depto. Zoologia, Lab. Entomologia. P.O.BOX 68044, 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: nessimia@acd.ufrj.br.

collembolan fauna in sandy sediments, found by THIBAUD & CHRISTIAN (1997), allows interesting comparisons of the group in its several communities, which confirms its position as ecological indicator.

Several researchers have been using certain genera of Order Poduromorpha (e.g. *Mesaphorura* Borner, 1901) as ecological indicators (RUSEK, 1979) and in biocenotic studies on verification of soil acidification (HAGVAR, 1990; PONGE, 2000). The species *Mesaphorura krausbaueri* Borner, 1901 has been considered indicator of soil fertility and a pioneer in secondary succession of cultivated soils (DUNGER, 1986) as well as indicator of soils compacted by agricultural machines (HEISLER, 1995). Other species, such as *Protaphorura armata* (Tullberg, 1869), have been used for the study of the effects of pollution and human activities on reproduction, mortality and population growth (BENGTSSON *et al.*, 1983, 1985) as well as the impact of compaction on agricultural soils (LARSEN *et al.*, 2004). Studies concerning adaptation of cuticle (KING *et al.*, 1990), growth, reproduction, mortality (WITTEVEN & JOOSSE, 1987), ionic and osmotic regulation (WITTEVEN *et al.*, 1987) and the ability of survival to marine transport conditions (COULSON *et al.*, 2002) have been carried out with some littoral species.

The "restingas" located between the marine and continental ecosystems present complexity and diversity only surpassed by rainforests. This ecosystem consists of sandy soils, generally poor in clay and organic matter, with low capacity of water and nutrient retention, despite the large proportion of annual nutrient input as salt spray (HAY & LACERDA, 1984; MENEZES & ARAUJO, 2000). According to WEINER & THIBAUD (1991), OLIVEIRA *et al.* (1994) and THIBAUD & CHRISTIAN (1995), the beach sand seems to constitute a biotope that is less rich in individuals as well as in species. Besides that, it is considered to be trophicly very poor and to have extreme prevailing life conditions.

Thus, Itaipuaçu and Maricá "restingas" areas were chosen as the object of this study, not only due to the reduced number of known species, but also to the quick deterioration this ecosystem has been suffering , mainly caused by real state speculation, for the last years. Other equally harmful events, such as removal of sand and decorative plants, lumber extraction, forest fires and litter deposit, have turned a large part of its area into fragments of original vegetation. The damage to the biological and landscape components is irreversible and puts a valuable genetic patrimony at risk.

The present article aimed to check the responses of Collembolan Poduromorpha community to the environmental degradation caused by anthropogenic action. It also aimed to relate the structure of Collembolan Poduromorpha community to the variation in environmental features in preserved as well as degraded areas and to determine indicator species of anthropogenic impact on "Restinga de Maricá".

MATERIAL AND METHODS

The present project was carried out in "Restinga de Maricá" which is located on the "fluminense" coast east of Rio de Janeiro city (22°57'50"S and 42°50'44"W). In the Municipality of Maricá, two protected areas under legislation and two areas impacted by anthropogenic action were chosen; each area is situated between Itaipuaçu and Barra de Maricá beaches in the districts of Itaipuaçu and Maricá, respectively. The preserved areas are situated at the "Área de Proteção Ambiental (APA) de Maricá" which occupies a total area of 8, 3 km^2 between the coordinates of 22°52' to 22°54'S and 42°48' to 42°54'W. The studied areas were divided into two environmental types: the first one comprises the halophyte-psammophyte vegetation and the second one, the foredune zone; both are based on the classification of ARAÚJO & HENRIQUES (1984). The sampling sites are showed in figure 1.

Samples were performed during the two typical seasons of the region: dry (winter) and rainy (summer) in January, June, July and December 2003. In each environmental area previously determined, four soil/ litter samples were carried out. Further information on the study area, sampled environments and sampling methods can be obtained from FERNANDES & MENDONÇA (2007).

The analyses of organic matter content, Carbon, Nitrogen, pH in water and in KCl, available phosphorus and base content (Ca, Mg, K, Na, Al, H) were performed by the Laboratório de Água, Solos e Plantas (LASP) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA- SOLOS) in each collected sample.

Information about maximum, mean and minimum temperatures, precipitation, relative humidity and solar radiation concerning the Meteorological Station of Maricá (at the geographical coordinates of 22°55'S and 42°49'W) was obtained from the 6° Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Statistical analyses were performed from the frequency values obtained for each area in order to check similarities among the sampling sites, relationships of species with environmental factors and space-temporal variations.

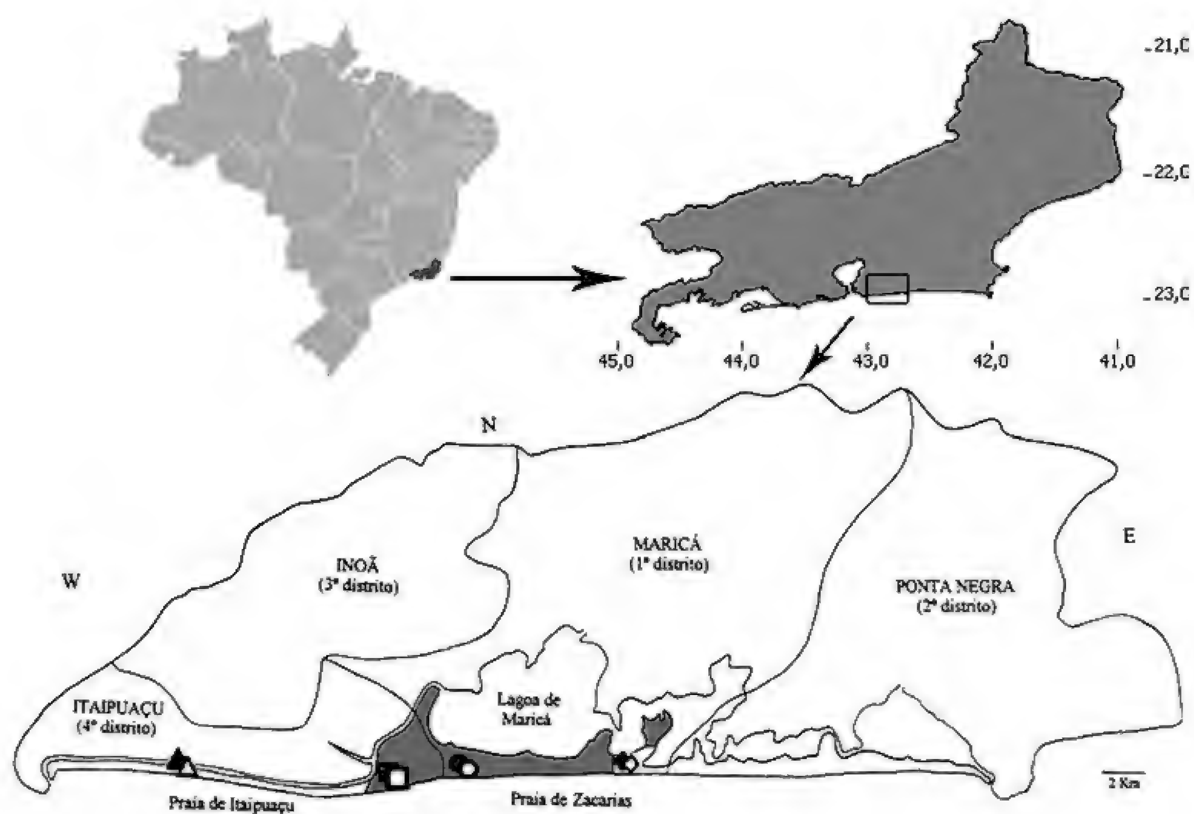


Figure 1. Maps of the Brazil, Rio de Janeiro State, showing the city of Maricá (RJ) detached and the District delimited, the APA of Maricá (in gray) and the sampling sites (△) IPA- Itaipuaçu (impacted area), halophyte-psammophyte vegetation; (▲) IPB- Itaipuaçu (impacted area), foredune zone; (□) IAA- Itaipuaçu- APA (preserved area), halophyte-psammophyte vegetation; (■) IAB- Itaipuaçu - APA (preserved area), foredune zone; (○) MAA- Maricá - APA (preserved area), halophyte-psammophyte vegetation; (●) MAB- Maricá- APA (preserved area), foredune zone; (✧) MPA- Maricá (impacted area), halophyte-psammophyte vegetation; (✦) MPB- Maricá (impacted area), foredune zone).

The Tukey Honest test was performed to verify the relationship of abiotic factors with both preserved and impacted areas and the environments of halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone.

Diversity (Shannon-Weaver), Richness (Margalef) and Equitability (Hill) indexes (Ludwig & Reynolds, 1988) were used for checking differences in the community composition of each area. Differences between sampled areas and environments were verified by the Student's *t* test.

The percentage of species abundance was also calculated in both studied environments in each sampled site. Species with # 1% of abundance were excluded.

The indicator species test (Dufrene & Legendre, 1997) was used for verifying the characteristic species of preserved and impacted areas as well as halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone. The results were submitted to Monte Carlo test with 1000 permutations in order to check their importance (accepted values: $p<0.05$).

The Canonical Correspondence Analysis (Ludwig & Reynolds, 1988) was used as arrangement method to detect and visualize the relationship between taxa and abiotic parameters as well as to calculate the factors that determine species distribution. In this analysis, two matrixes of data were used: sampling points versus taxa and sampling points versus abiotic parameters. The first matrix data were turned into log $(X+1)$ and the second matrix data into $xi - x / \sigma$, where xi = observed value; $\bar{x}$= mean and σ= standard deviation.

The statistics software PC-ORD for Windows (McCune & Mefford, 1999), STATISTICA for Windows (StatSoft, 1997) and DivEs – Species Diversity (Rodrigues, 2005) were used for the analyses.

Categorization of the study area

Climate

According to data obtained from the Meteorological Station of Maricá, from January to December 2003, the Municipality of Maricá presented annual mean temperature of 23.7°C, minimum mean varying between 15.8°C and 22.9°C in July and January,

respectively; and maximum mean varying between 33.8°C and 25.2°C in February and August. The coldest months were verified from May to September and the hottest ones from October to December. The total annual rainfall level was of 1,612mm and the mean monthly one was of 134mm with 105 rainy days in the year; the rainiest months were March, August and October while the driest ones were February and July. The monthly mean relative humidity values varied between 70% and 83%, and the lowest relative humidity occurred in February together with the highest solar radiation incidence (Tab.1).

In "Restinga de Maricá", the pluviometric precipitation verified during the present study was concentrated in the summer and reduced in the winter, which was similar to the pattern found for other "restingas" of the Southeast region of Brazil (Araujo & Henriques, 1984). However, this pattern has not always been repeated for the last years, since the months with high rainfall levels in the winter and low rainfall levels in the summer, as it happened during the present research, had already been evidenced by Mantovani & Iglesias (2001) for the year 1994. The average data of temperature, relative humidity, pluviometric precipitation, evaporation and solar radiation incidence, evidenced by the referred authors for the years between 1989 and 2000, mostly corresponded to the data observed for the year 2003.

Soil

The physicochemical analyses of 128 samples collected and synthesized in table 2 showed that the halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments were mainly separated by pH both in water and in KCl. According to studies of Hay & Lacerda (1984) in "Restinga de Barra de Maricá", the soil becomes more acid in the horizontal direction and there is an increase in the organic matter content as well as in the cation exchange capacity until it becomes constant at about 100m far from the bank of the beach; coincidently, the same happened to the data here observed in relation to the sampled environments. The data analysis also revealed high cation exchange capacity in the impacted areas, which was due to a higher organic matter content and high aluminum saturation; it was also evidenced by Hay &

TABLE 1. Data obtained from the Meteorological Station of Maricá, from January to December 2003.

Months	Compensated Mean Temperature °C	Mean Temperature °C		Insulation (hs)	Relative Humidity (%)	Precipitation (mm)
		Max.	Min.			
January	**26,7**	**31,1**	**22,9**	**5,8**	**82**	**168,2**
February	28,1	33,8	22,8	10,0	70	34,4
March	26,5	31,3	22,5	6,3	76	221,2
April	24,7	29,7	20,4	7,4	80	72,7
May	21,9	27,3	17,5	6,4	80	88,9
June	**21,9**	**27,4**	**17,2**	**7,3**	**83**	**59,0**
July	**20,8**	**26,8**	**15,8**	**6,6**	**79**	**71,8**
August	20,2	25,2	16,0	5,9	79	246,8
September	21,5	26,3	17,3	5,3	79	67,0
October	22,9	27,6	18,7	6,5	79	230,0
November	24,5	29,1	20,4	5,4	79	195,5
December	**25,5**	**30,2**	**21,9**	**4,9**	**83**	**156,5**

Obs.: Sampled months in bold.

Lacerda (1984) on nutrient cycling studies in "restinga" and by Reis-Duarte *et al.* (2002) when they were doing research on soil fertility in "Restinga da Ilha Anchieta" (SP). Yet, according to these authors, high aluminum levels may represent a serious obstacle to the recovery of degraded areas in "restinga" forests, as the presence of iron and aluminum oxide shows that an impoverishment of soil is about to happen (Setzer, 194?). In relation to organic matter, the largest amount found in impacted areas was probably due to a larger amount of litter deposit in these regions or, like the impacted area of Itaipuaçu (IPB), to the predominant presence of *Allagoptera arenaria* (Arecacea). According to Menezes & Araújo (2000), dense populations of *A. arenaria* enrich the soil, once the organic matter is developed under its senescent leaves, which, consequently, achieves the accumulation of nutrients. Besides that, its system of thin and ramified roots allows the plant to reduce the loss of lixiviate nutrients in the soil, which favors the success of this plant species in "restinga" environments impacted by fire.

It is know that animals' defecation takes nitrogen and phosphorus compounds to the soil, which is important to a suitable functioning of organic matter decomposition chain (Miranda-Rangel & Palacios-Vargas, 1992). Therefore, it specifies limits to the growth of microbial populations when in high concentrations (Hasegawa & Takeda, 1996). However, in "restinga" environments, phosphorus input occurs through salt spray deposition (Hay & Lacerda, 1984). The analysis of phosphorus found in the studied areas showed higher content of this element in halophyte-psammophyte vegetation of impacted areas. Thus, we can also attribute its retention either to litter accumulation in the border or to the presence of clay deposited in this environment for the construction of roads.

Analyzing the abiotic parameters related to soil humidity and soil temperature in preserved as well as impacted areas, we noticed that soil humidity was higher during the summer months in the impacted areas, mainly in the foredune zone of Itaipuaçu (IPB). In this areas, as it was evidenced in relation to the high organic matter content, the presence of accumulated litter and A. *arenaria* (with its system of thin and intricate roots) would protect the soil against the high evapotranspiration, keeping the soil temperature lower in this area than in the others. The highest soil temperature recorded from halophyte-psammophyte vegetation in Praia de Barra de Maricá (MPA) might have been influenced by heat accumulation, as it was always the last sampling point.

In preserved areas, the highest soil humidity and temperature evidenced during the summer months were due to the high temperature and rainfall period which is typical during this season.

RESULTS AND DISCUSSION

Relationship of preserved and impacted areas with soil parameters

There were significant differences in relation to the following parameters Ca, Mg, K, Na, Al, H, available P, organic matter and soil humidity between preserved and impacted areas (Tab.3). The maximum, mean and minimum values and standard deviation can be verified in figure 2 (A-1).

Relationship between sampled environments and soil parameters

There were statistical significant differences between halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments in relation to Ca, K, Al, H, pH in water, organic matter and soil humidity (Tab.3). The maximum, minimum and mean values as well as standard deviation can be verified in figure 3.

From these results, we can affirm that soil humidity, organic matter content and base content were the parameters that significantly influenced the distinction between the sampled environments and the type of impact. Another primordial element for separation of halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone was pH. So, there was clear separation between the sampled environments and preserved as well as impacted areas, which enables the use of species obtained from the "restinga" ecosystem as indicators of plant communities and the impact they are submitted to.

Spatial and temporal distribution of Poduromorpha fauna

The colleted samples (128) totalized 8,125 springtails among which 4,264 correspond to Order Poduromorpha, distributed through 5 families, 16 genera and 23 species (Tab.4).

The highest values of diversity, richness and equitability observed in the foredune zone of Praia de Itaipuaçu (IPB) were probably due to the highest organic matter concentration and soil humidity, which assures a higher productivity and, consequently, favors the faunal composition and structure.

Comparing the diversity and richness indexes of both studied environments, we could observe that the foredune zone presented the highest values in all the four study areas. Considering that diversity

TABLE 2. Mean values and Standard deviation (in parentheses) of soil physic-chemical factors of the sampled areas.

	Impacted				Preserved			
	Itaipuaçu		Maricá		Itaipuaçu		Maricá	
	HP	FD	HP	FD	HP	FD	HP	FD
Ca^{++}	0,09 (0,3)	**2,01 (1,4)**	0,84 (1,2)	**1,34 (1,4)**	0,53 (2,1)	0,56 (1,1)	0,00 (0,0)	0,16 (0,3)
Mg^{++}	0,51 (0,1)	**1,55 (1,0)**	0,88 (0,8)	**1,07 (1,2)**	0,80 (1,4)	0,58 (0,4)	0,48 (0,2)	0,56 (0,2)
K^{+}	0,02 (0,0)	**0,10 (0,1)**	0,05 (0,0)	**0,07 (0,1)**	0,01 (0,0)	0,02 (0,0)	0,02 (0,0)	0,03 (0,0)
Na^{+}	0,10 (0,1)	**0,27 (0,2)**	**0,20 (0,2)**	0,12 (0,2)	0,08 (0,1)	0,03 (0,0)	0,12 (0,2)	0,08 (0,1)
Value S (sum of basis)	0,71 (0,3)	**3,91 (2,5)**	1,96 (1,8)	**2,59 (2,8)**	1,41 (3,5)	1,18 (1,5)	0,61 (0,3)	0,83 (0,4)
Al^{+++}	0,01 (0,0)	**0,13 (0,1)**	0,03 (0,1)	**0,12 (0,1)**	0,03 (0,1)	0,06 (0,1)	0,01 (0,0)	0,02 (0,0)
H^{+}	0,09 (0,1)	**3,29 (2,4)**	0,27 (0,6)	**2,34 (2,0)**	0,10 (0,1)	0,96 (1,0)	0,05 (0,1)	0,96 (0,6)
Value T (Cátion Exchange capacity)	0,83 (0,3)	**7,33 (3,8)**	2,29 (2,0)	**5,06 (4,6)**	1,54 (3,5)	**2,20 (2,5)**	0,68 (0,4)	**1,80 (0,7)**
Value V (basis saturation)	**88,06 (14,6)**	54,94 (21,2)	**87,63 (17,2)**	50,25 (16,6)	**85,56 (15,1)**	50,94 (12,1)	**93,06 (11,0)**	48,13 (15,0)
110Al/S + Al^{+++} (aluminum saturation)	0,75 (3,0)	**5,06 (6,7)**	0,88 (0,8)	**5,63 (1,9)**	0,19 (7,0)	**5,63 (7,8)**	1,44 (4,0)	**1,81 (3,9)**
Avaiable P mg/kg	**24,69 (38,9)**	**14,38 (15,9)**	**19,50 (2,8)**	**14,19 (19,8)**	4,69 (27,6)	3,13 (3,2)	3,13 (1,0)	3,38 (2,8)
pH Water	6,97 (0,5)	**5,49 (0,5)**	7,16 (0,9)	**5,37 (0,5)**	6,94 (0,6)	**5,38 (0,3)**	6,85 (0,5)	**5,56 (0,3)**
pH KCl	6,51 (0,6)	**4,63 (0,6)**	6,71 (1,0)	**4,60 (0,7)**	6,40 (0,7)	**4,46 (0,4)**	6,35 (0,6)	**4,68 (0,4)**
C (g/kg)	0,96 (0,5)	**17,13 (12,4)**	2,84 (4,2)	**11,41 (10,7)**	0,86 (0,4)	**3,94 (4,4)**	0,63 (0,3)	**4,89 (2,9)**
N (g/kg)	0,13 (0,1)	**1,27 (0,9)**	0,31 (0,3)	**0,86 (0,7)**	0,11 (0,0)	**0,38 (0,5)**	0,11 (0,0)	**0,31 (0,1)**
Organic Matter(g/kg)	1,66 (0,8)	**29,54 (21,4)**	4,89 (0,8)	**19,68 (7,3)**	1,49 (18,5)	**6,80 (7,6)**	1,07 (0,6)	**8,43 (4,9)**
Soil humidity	2% (0,0)	**11% (0,1)**	5% (0,0)	4% (0,1)	2% (0,0)	3% (0,0)	2% (0,0)	3% (0,0)
Soil temperature	25,25 (3,3)	25,63 (1,7)	26,81 (3,5)	26,63 (3,8)	26,72 (2,6)	25,31 (2,2)	**28,56 (3,7)**	26,56 (2,2)

Obs.: (HP) halophyte-psammophyte vegetation, (FD) foredune zone. Significant values in bold.

and richness values of collembolan populations are strictly related to vegetation cover of the biotopes where they live (Arbea & Blasco-Zumeta, 2001), we can infer that this environment is more stable and, therefore, favorable to the development of fauna.

The smallest diversity and richness values in some areas can be related to the high abundance in some species, such as *Autrogastrura travassosi* and *Xenylla maritima*, which have the property of aggregating; consequently, it causes reduction in the equitability index of the area. Some authors, such as Pozo *et al.* (1986) and Gama *et al.* (1995), had already observed this event when they studied collembolan populations in several plant communities in Europe.

TABLE 3. Values of "p" obtained for the Tukey Test applied to verify the relationship between the soil parameters and impacted and preserved areas and the halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone biotopes.

Obs.: Significant values of $p<0.05$ in bold.

Soil Parameters	Impacted *x* Preserved Areas	HP X FD Biotopes
Ca	**0,0007845**	**0,004297**
Mg	**0,0081553**	0,071178
K	**0,0000009**	**0,001094**
Na	**0,0007320**	0,973769
Al	**0,0094359**	**0,000041**
H	**0,0003166**	**0,000009**
Available P	**0,0000220**	0,236870
pH water	0,6868289	**0,000009**
Organic Matter	**0,0000730**	**0,000009**
Soil Humidity	**0,0004103**	**0,005394**
Soil Temperature	0,1867307	0,134310

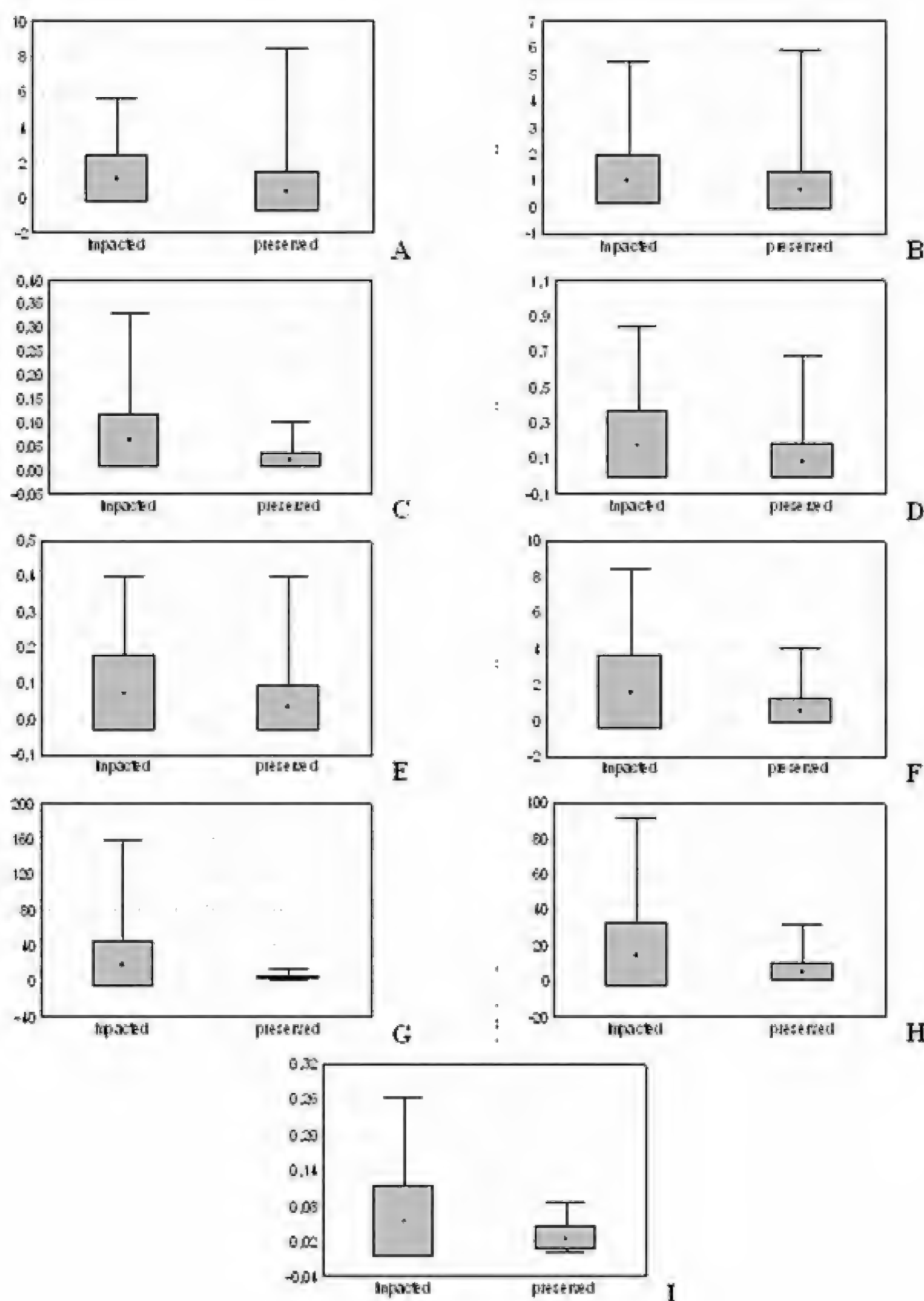


Fig.2 (A-I)- The maximum, minimum, mean and standard deviation of the soil parameters: Ca, Mg, K, Na, Al, H, available P, organic matter and soil humidity, respectively A to I, in preserved and impacted areas, p* significant. (I) Max. and Min., (□) mean+SD and mean-SD, (■) mean.

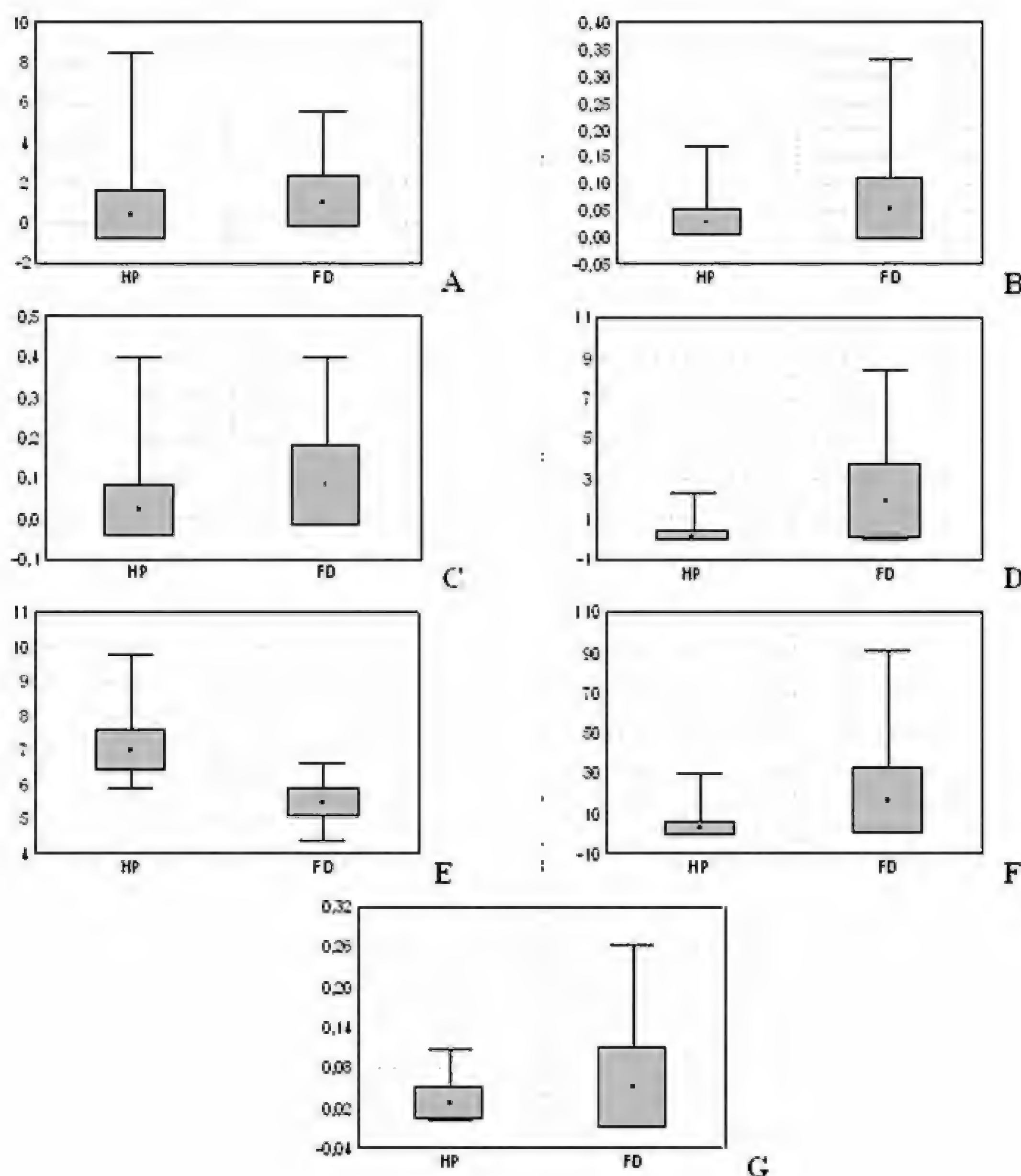


Fig.3 (A-G)- The maximum, minimum, mean and standard deviation of the soil parameters: Ca, K, Al, H, pH, organic matter and soil humidity, respectively A to G, in the halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments, p* significant. (I) Max. and Min., (□) mean+SD and mean-SD, (■) mean.

However, the Student's *t* test didn't show significant differences in values of diversity and richness in the sampled areas, neither on sampled environments for $p<0.05$.

PERCENTAGE OF SPECIES CONTRIBUTION

In the preserved areas, *Paraxenylla piloua* was more abundant in halophyte-psammophyte vegetation environment (Itaipuaçu- 76% and Maricá-72%),while in foredune zone the most representative species were *Xenylla welchi*, *X. maritima* and *Friesea reducta* (Itaipuaçu- 71%, 19% and 6%; Maricá-62%, 23% and 10%) (Fig.4).

In the impacted areas, in each locality and sampled environment, one or two species predominated. In the halophyte-psammophyte vegetation environment of Itaipuaçu, the most abundant species were *Brachystomella contorta* (71%) and *Fissuraphorura cubanica* (17%), while in Maricá, *Austrogastrura travassosi* predominated with 86%. In the foredune zone of Itaipuaçu, we observed higher abundance of *Friesea reducta* (36%) and *Brachystomella agrosa* (31%), while in Maricá, *Xenylla maritima* (83%) contributed most.

From these results we can affirm that there is a distribution pattern with predominance of some species in preserved areas. However, in impacted areas this pattern does not occur and there is predominance of one or two species in each environment of each sampled locality. This predominance occurs due to the property of some species of forming aggregates, as *Austrogastrura travassosi* and *Xenylla maritima*, or due to the high ecological valence shown by others, as *Brachystomella contorta* and *B. agrosa*. Similar data were verified by FOUNTAIN & HOPKIN (2004); they showed that the abundance of individuals of few dominant species increases, while the sensitive ones have reduced abundance in communities under stress.

TABLE 4. Total abundance of the Poduromorpha species, Diversity, Richness and Evenness in the sampled areas.

	Impacted				Preserved			
	Itaipuaçu		Maricá		Itaipuaçu		Maricá	
	HP	FD	HP	FD	HP	FD	HP	FD
Friesea claviseta							1	
Friesea magnicornis	1							
Friesea mirabilis	1		26				1	
Friesea reducta		75		29		39		52
Pseudachorutes difficilis		16		9		3		8
Aethiopella littoralis				5				
Neotropiella sp.		1						
Arlesia sp.				1				
Hylaeanura infima								1
Brachystomella agrosa	1	66	1	35		8		
Brachystomella ceciliae		1	12	4		12	2	9
Brachystomella contorta	13	14						
Maricaella duna		8				2		
Rapoportella pitomboi			2		1	1		
Austrogastrura travassosi			1841				1	
Xenylla maritima		1		410	5	108		114
Xenylla welchi			22		24	427	4	311
Paraxenylla piloua			213		106		99	
Acherontiella globulata			3					
Thalassaphorura sp.				1				
Fissuraphorura cubanica	3		30					
Mesaphorura amazonica		1				3	30	1
Mesaphorura yosii		29	3	2	1	5		5
TOTAL	19	212	2153	496	137	608	138	501
Number of taxa	5	10	10	9	5	10	7	8
Diversity (Shannon-Weaver)	0,44	0,69	0,25	0,31	0,30	0,43	0,36	0,47
Richness (Margalef)	3,13	3,87	2,70	2,97	1,87	3,23	2,80	2,59
Evenness (Hill)	2,00	3,00	1,22	1,22	1,68	1,66	1,78	2,07

Obs.: (HP) halophyte-psammophyte vegetation, (FD) foredune zone.

Indicator species

Impacted and preserved areas

According to the Indicator species test for impacted and preserved areas, *Austrogastrura travassosi* and *Brachystomella agrosa* acted as indicators of impacted areas, while *Xenylla welchi* acted as indicator of preserved areas (Tab.5).

Halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments

In relation to the environmental type, the indicator species of halophyte-psammophyte vegetation were represented by *Paraxenylla piloua, Austrogastrura travassosi and Friesea mirabilis.* On the other hand, *Xenylla maritima, Mesaphorura yosii, Friesea reducta* and *Pseudachorutes difficilis* were indicators of foredune zone (Tab.6).

Austrogastrura travassosi was the only species that acted as indicator of both halophyte-psammophyte vegetation and impacted areas (see Tabs.5-6).

Relationship between species and environmental parameters

It was not verified significant seasonal pattern for the species studied here, as observed by Pozo (1986), Oliveira & Deharveng (1992) and Fernandes (2001) for the collembolan populations in Spain as well as in Central Amazonian disturbed forests and “Restinga de Itaipuaçu”, respectively. A higher abundance of the species *Brachystomella agrosa*, *B. contorta*, *Fissuraphorura cubanica* and *Mesaphorura amazonica* was just verified during the summer months.

The species *Rapoportella pitomboi*, *Maricaella duna* and *Hylaeanura infima*, previously recorded from innerdune zones and flooded areas by Fernandes & Mendonça (2004), had their occurrence extended to the halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments in the present study. Other species such as *Mesaphorura maricaensis*, *Onychiurus* cf. *mariapetrae*, *Micranurida fluminensis* and *Arlesia intermedia*, which also occupied innerdune zones and flooded areas, were not found in the environments

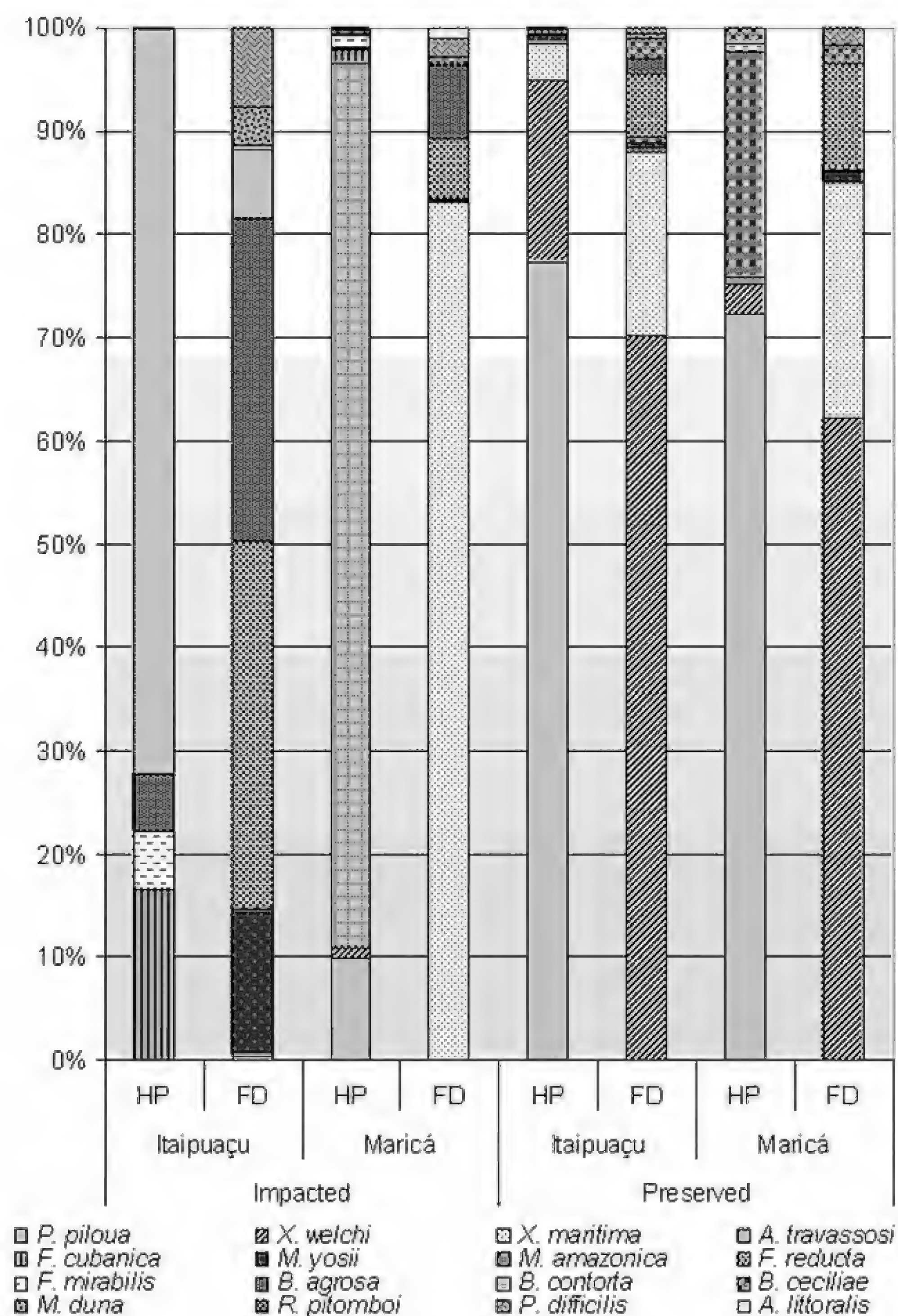


Fig.4- Percentage of Poduromorpha species contribution in sampled areas (Species with ≤ 1% of abundance were excluded).

sampled here; it confirms their preference for the areas they had been found before.

Friesea mirabilis, considered to be ecologically generalist (Hagvar, 1982), was only found in halophyte-psammophyte vegetation where it was named as its own indicator (p=0.0050). Despite its acidophily, predicted by Ácon (1974) and Ponge & Prat (1982), its presence with pH around 7 in halophyte-psammophyte vegetation also indicated a calcium affinity, which was already observed by Hagvar & Abrahamsen (1980). Its occurrence in modified habitats (Greenslade & Deharveng, 1997) was confirmed, in the present study, by the highest abundance in impacted areas. Its presence in beach sand was also signaled in Malta by Thibaud & Christian (1989) and in Lesser Antilles by Thibaud (1993), confirming its preference for sandy environments.

Friesea reducta, already recorded from sand dune substrates in "Restinga de Itaipuaçu" by Fernandes & Mendonça (2004), was found again in the present study, only in the foredune zone out of the four sampled sites where it was named as indicator (p=0,0001).

TABLE 5. Results obtained from the indicator species test of impacted and preserved areas in “Restinga de Maricá”.

	IMPACTED	PRESERVED	p *
Friesea claviseta	0	3	0,4870
Friesea magnicornis	3	0	1,0000
Friesea mirabilis	13	0	0,0890
Friesea reducta	20	19	0,9280
Pseudachorutes difficilis	16	8	0,5520
Aethiopella littoralis	11	0	0,1270
Neotropiella sp.	3	0	1,0000
Arlesia sp.	3	0	1,0000
Hylaeanura infima	0	3	0,4630
Brachystomella agrosa	**29**	**0**	**0,0110**
Brachystomella ceciliae	6	19	0,2730
Brachystomella contorta	5	0	0,4790
Maricaella duna	6	1	0,6780
Rapoportella pitomboi	2	3	1,0000
Austrogastrura travassosi	**21**	**0**	**0,0060**
Xenylla maritima	15	15	0,9910
Xenylla welchi	**0**	**49**	**0,0010**
Paraxenylla piloua	9	14	0,6660
Acherontiella globulata	5	0	0,4820
Thalasaphorura sp.	3	0	1,0000
Fissuraphorura cubanica	8	0	0,2340
Mesaphorura amazonica	0	11	0,1290
Mesaphorura yosii	25	6	0,1100
Average	9	7	

Obs.: Significant values of p<0.05 in bold.

TABLE 6. Results obtained from the indicator species test of halophyte-psamophyte vegetation (HP) and foredune zone (FD) in “Restinga de Maricá”.

	HP	FD	p *
Friesea claviseta	4	0	0,3600
Friesea magnicornis	4	0	0,3390
Friesea mirabilis	**23**	**0**	**0,0050**
Friesea reducta	**0**	**61**	**0,0010**
Pseudachorutes difficilis	**0**	**37**	**0,0030**
Aethiopella littoralis	0	9	0,2870
Neotropiella sp.	0	2	1,0000
Arlesia sp.	0	2	1,0000
Hylaeanura infima	0	2	1,0000
Brachystomella agrosa	0	25	0,0520
Brachystomella ceciliae	8	14	0,6890
Brachystomella contorta	2	1	1,0000
Maricaella duna	0	11	0,1500
Rapoportella pitomboi	10	0	0,1280
Austrogastrura travassosi	**35**	**0**	**0,0010**
Xenylla maritima	**0**	**45**	**0,0030**
Xenylla welchi	2	25	0,2060
Paraxenylla piloua	**62**	**0**	**0,0010**
Acherontiella globulata	8	0	0,1150
Thalasaphorura sp.	0	2	1,0000
Fissuraphorura cubanica	12	0	0,0550
Mesaphorura amazonica	4	1	0,9880
Mesaphorura yosii	**1**	**35**	**0,0100**
Average	8	12	

Obs.: (HP) halophyte-psammophyte vegetation; (FD) foredune zone. Significant values of p<0.05 in bold.

Its restrict location to the foredune zone of "Restinga de Maricá" diverges from the generalist condition predicted in literature (Massoud & Thibaud, 1980; Thibaud & Massoud, 1983).

Pseudachorutes difficilis, already recorded from sand dune substrate and flood areas of "Restinga de Itaipuaçu" by Fernandes & Mendonça (2004), was only found in the foredune zone out of the four sampled sites where it was named as indicator (p=0.003).

Aethiopella littoralis occurred in the foredune zone of Maricá impacted area, which confirms the previous studies in the region (Fernandes & Mendonça, 2004). These data corroborate its preference for an impacted and sandy environment.

Hylaeanura infima, recorded from innerdune zones and flooded areas of "Restinga de Itaipuaçu" by Fernandes & Mendonça (2004), had its occurrence extended to the foredune zone environment and to the district of Maricá in the present study. Its presence in "restinga" and higrophilus environments such as very humid forest litter and humus in Alto Xingu, Manaus, Belém and Amazonian Peru (Arlé, 1966), in bushy forest litter, cut-down-tree branches, primary and secondary forests, mossy rotten stems in French Guiana (Najt *et al.*, 1990), as well as in degraded forests in Lesser Antilles (Thibaud & Massoud, 1983) emphasizes its wide ecological valence.

Brachystomella agrosa, common in all Neotropical Region and abundant in Brazil, had already been recorded from sand dune sustrates and flooded areas in "Restinga de Maricá" by Fernandes & Mendonça (2004). In the present study, this species was more abundant in the foredune zone of impacted areas; so, it was named as indicator of impacted environment (p=0.011).

Brachystomella ceciliae was found by Fernandes & Mendonça (2004) in sand dune substrates and flood areas of "Restinga de Itaipuaçu", being frequent during the year. In the present study, it presented good distribution in both sampled environments as well as in all the areas, which confirms its stability in the sampled ecosystem.

Brachystomella contorta occurred, in the present study, in impacted areas of "Restinga de Itaipuaçu", both in halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone, from which its presence had already been recorded (Fernandes & Mendonça, 2004). This wide geographical distribution and wide ecological valence species (Najt & Palacios-Vargas, 1986) had already been recorded from degraded acacia forest in Jamaica by Massoud & Bellinger (1963), from disturbed areas in Hawaii by Christiansen & Bellinger (1992) and from littoral edaphic successions in Lesser Antilles by Massoud & Thibaud (1980), which suggests that sandy and impacted environments favor colonization by *B. contorta*.

Maricaella duna, previously found in litter and in sand dune soil of "Restinga de Itaipuaçu" (Mendonça & Fernandes, 1997; Fernandes & Mendonça, 2004), acted as characteristic of the environment and the sampled locality again in the present study.

Rapoportella pitomboi, previously recorded from sand dune and flood area substrates of "Restinga de Itaipuaçu" by Fernandes & Mendonça (2004), was found here both in halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments of preserved and impacted areas. Thus, we dealt with a widely distributed species in "Restinga de Maricá". Curiously, this species was described by Mendonça & Fernandes (1995) who based it on samples collected at high altitudes in "Serra de Itatiaia": they were pink samples, different from the bluish ones of the Restinga.

Austrogastrura travassosi was recorded and re-described by Thibaud & Palacios-Vargas (1999), based on the material collected from the beach sand in Rio de Janeiro (Prainha and Marambaia). In "Restinga de Maricá", it was the most abundant and sometimes it showed formation of aggregates. Besides that, it acted as indicator of both halophyte-psammophyte vegetation (p=0.001) and impacted area (p= 0.006).

Xenylla maritima showed high abundance in "Restinga de Maricá", mainly occurring in foredune zone environments where it was named as indicator (p=0.003). This species had already been recorded by Fernandes & Mendonça (2004) from sand dune and flood areas in "Restinga de Itaipuaçu" where it was the most abundant and frequent of all the Poduromorpha species. The indications here attributed to this species are corroborated by Arbea & Jordana (1991) who highlighted its xerophile condition, abundant presence and small ecological requirement.

Xenylla welchi is generally found in a large number of individuals and forms aggregates (Bandyopadhyaja & Choudhuri, 2002; Thibaud *et al.*, 2004). It occurred in almost all the sampling sites of "Restinga de Maricá" and it was more abundant in preserved areas where it acted as indicator (p=0.001). This indication diverges from the previous records in which its presence was signaled in litter of disturbed areas in Hawaii (Christiansen & Bellinger, 1992) and in cultivated agricultural soils in the State of Espírito Santo (Culik *et al.*, 2002).

Paraxenylla piloua was described by Thibaud & Weiner (1997), based on samples collected from beach sand of New Caledonia. This species was only found in

halophyte-psammophyte vegetation in "Restinga de Maricá" where it was named as indicator (with p=0.001). Its high abundance in this environment was verified in both impacted and preserved areas.

Acherontiella globulata, for the first time recorded from sand dune substrate in the region by FERNANDES & MENDONÇA (2004), showed a restrict distribution to halophyte-psammophyte vegetation area in the present study.

Fissuraphorura cubanica, hemiedaphic-psammophyte species, already recorded in Brazil from beach sand of the State of Espírito Santo (THIBAUD & PALACIOS-VARGAS, 1999), was verified in halophyte-psammophyte vegetation of impacted areas in the present study. Its occurrence in beach sand recorded in Vietnam (THIBAUD, 2002) and French Guiana (THIBAUD, 2004), as well as its occurrence in environments modified by human action observed by RUSEK (1991) and Mendonça (pers. comm.) in soil and litter of gardens in Cuba and Brazil, respectively, corroborate its presence in environments that are predominantly sandy and impacted.

Mesaphorura amazonica only occurred in the summer months and showed a higher abundance in preserved areas. This occurrence restrict to the summer had already been observed by FERNANDES & MENDONÇA (2004) in sand dune substrate in "Restinga de Itaipuaçu". This species was described by OLIVEIRA & THIBAUD (1992) based on samples collected from primary and secondary forest litter in the State of Amazonas; it seems to present an ecological ambivalence for being present in such distinct environments.

Mesaphorura yosii was firstly recorded from beach sand in "Restinga de Maricá" by THIBAUD & PALÁCIOS-VARGAS (1999), and later on by FERNANDES & MENDONÇA (2004) from sand dune substrates and flooded areas in "Restinga de Itaipuaçu". In the present study, this species was well distributed throughout all collected areas, and it was more abundant in the foredune zone environments where it acted as indicator (with p=0.01). This preference for environments with acid pH is corroborated by HAGVAR (1990) and PONGE (2000), who characterize it as acidophilic in their studies. Its abundant presence in disturbed environment had already been observed by OLIVEIRA & DEHARVENG (1995) in Central Amazonia, by CHRISTIANSEN & BELLINGER (1992) in Hawaii as well as in beach sand of New Caledonia (THIBAUD & WEINER, 1997), which indicated its preference for sandy and impacted environment.

As it was found only one sample of *Friesea claviseta*, *F. magnicornis*, *Neotropiella* sp., *Arlesia* sp. and *Thalassaphorura* sp., it was not possible to consider their relationships with environmental parameters, but only to record their occurrence in "Restinga de Maricá". Among these, *F. claviseta* had already been recorded from garden soils in Australia (GREENSLADE & DEHARVENG, 1997) and from littoral areas of Ireland (BOLGER, 1986). The species *F. magnicornis* had also been recorded from gardens in Lesser Antilles (MASSOUD & THIBAUD, 1980) and from the littoral of the Galápagos Islands (NAJT *et al.*, 1991).

CANONICAL CORRESPONDENCE ANALYSIS

The relationship between the species and the environmental parameters which evidence the differences in community structure of the studied areas was obtained through the Canonical Correspondence Analysis, which was highly significant.

On axis 1, representing 13.6% of the total variation, the element that most influenced species distribution was soil pH which originated the separation of species into two groups (Fig.5).

Friesea mirabilis, Paraxenylla piloua, Acherontiella globulata, Austrograstrura travassosi, Fissuraphorura cubanica, Rapoportella pitomboi and Brachystomella contorta gathered on the left side of the graph; they occurred in halophyte-psammophyte vegetation environment where soil pH was less acid. Among these, *P. piloua*, *A. travassosi* and *F. mirabilis* were considered to be indicators of this environment and *F. mirabilis* was pointed out as calciophilic by HAGVAR & ABRAHAMSEN (1980).

Mesaphorura amazonica, M. yosii, Xenylla welchi, X. maritima, Brachystomella ceciliae, B. agrosa, Maricaella duna, Friesea reducta, Pseudachorutes difficilis and *Aethiopella littoralis* gathered opposite the graph. Their distribution through the foredune zone is conditioned by soil lower acidic pH. Among the species mentioned above, *F. reducta*, *P. difficilis*, *X. maritima* and *M. yosii* were still named as indicators of this environment; *M. yosii* has already been pointed out as acidophilic by HAGVAR (1990), PONGE (2000) and KUPERMAN *et al.* (2002).

On axis 2, which represented 6% of the total variation, the elements that mostly influenced the species distribution were soil humidity (SH), Calcium (Ca), Magnesium (Mg) and Potassium (K). The foredune zone environment of Itaipuaçu (IPB) impacted area showed to be strongly related to these elements. This axis even separated the upper parts of preserved areas (Fig.5).

The data related to soil pH, observed here, are in agreement with THIBAUD & CHRISTIAN (1989) who showed the relationship of this element with the collembolan

distribution and composition found in the Mediterranean coastal sands. Other authors, such as Pozo (1986), Castaño-Meneses *et al.* (2001) and Cutz-Pool *et al.* (2003) also identified pH as one of the most important elements of soil, able to modify the distribution of organisms and to affect edaphic populations in a heterogeneous way, benefiting some groups and making the most sensitive ones disappear. Species distribution or groups of Collembola species distribution in acid, neutral or alkaline soils may be affected by environmental changes caused by human action, which results in their ecological requirement change (Salmon *et al.*, 2002).

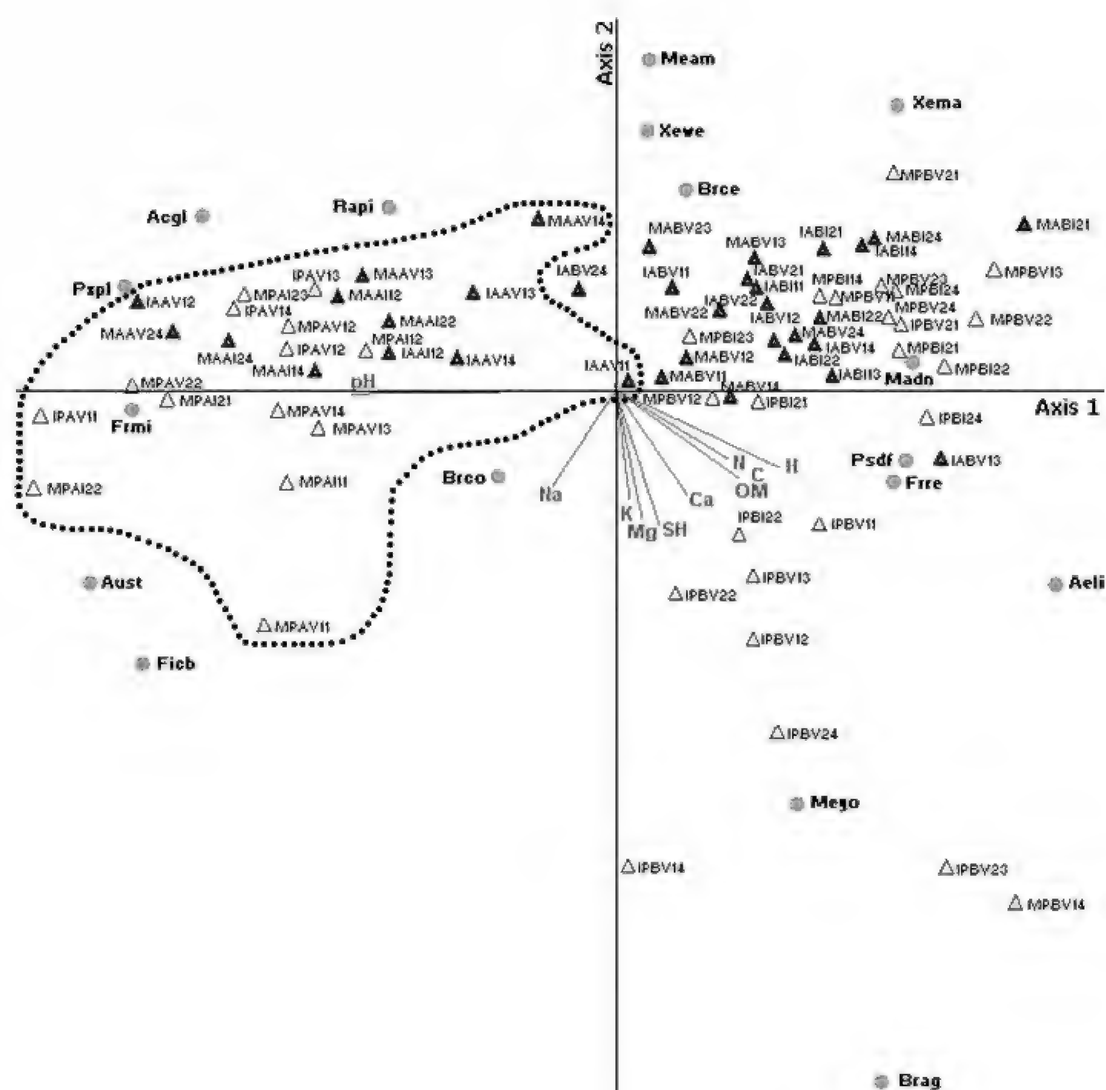


Fig.5- Canonical Correspondence Analysis based on "species versus samples versus abiotic parameters". Full triangles represent preserved areas; empty triangles represent impacted areas; the triangles inside the dotted area represent halophyte-psammophyte vegetation; circles represent species. (Species: Acgl- *Acherontiella globulata* Thibaud and Massoud, 1980; Aeli- *Aethiopella littoralis* Mendonça and Fernandes, 2002; Aust- *Austrogastrura travassosi* (Arlé, 1939); Brag- *Brachystomella agrosa* Wray, 1953; Brce- *Brachystomella ceciliae* Fernandes and Mendonça, 2004; Brco- *Brachystomella contorta* Denis, 1931; Ficb- *Fissuraphorura cubanica* Rusek, 1991; Frmi- *Friesea mirabilis* (Tullberg, 1871); Frre- *Friesea reducta* Denis 1931; Madn- *Maricaella duna* Mendonça and Fernandes, 1997; Meam- *Mesaphorura amazonica* Oliveira and Thibaud, 1992; Meyo- *Mesaphorura yosii* (Rusek, 1967); Psdf- *Pseudachorutes difficilis* Denis, 1931; Pxsp- *Paraxenylla piloua* Thibaud and Weiner, 1997; Rapi- *Rapoportella pitomboi* Mendonça and Fernandes, 1995; Xema- *Xenylla maritima* Tullberg, 1869; Xewe- *Xenylla welchi* Folsom, 1916. Sampling points: IPA- Itaipuaçu (impacted area), halophyte-psammophyte vegetation; IPB- Itaipuaçu (impacted area), foredune zone; IAA- Itaipuaçu- APA (preserved area), halophyte-psammophyte vegetation; IAB- Itaipuaçu- APA (preserved area), foredune zone; MAA- Maricá- APA (preserved area), halophyte-psammophyte vegetation; MAB- Maricá- APA (preserved area), foredune zone; MPA- Maricá (impacted area), halophyte-psammophyte vegetation; MPB- Maricá (impacted area), foredune zone;V1- rain season 1 (January); V2- rain season 2 (December); I1- dry season 1 (June); I2- dry season 2 (July).

Soil humidity, here evidenced as a determinant element on the composition and structure of the analyzed communities, was in agreement with the observations made by Fjellberg (1985), Pozo (1986), Vegter *et al.* (1988) and Miranda-Rangel & Palacios-Vargas (1992). They evidenced, in their studies, that springtails are very sensitive to humidity variation which strongly affects them.

Since the distinction between halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone environments was evidenced, a new Canonical Correspondence Analysis was performed in order to try to establish a closer relationship of species with abiotic parameters within each environment.

In relation to the halophyte-psammophyte vegetation environment, axis 1 (representing 11.3% of variation) partially separated the preserved areas on its left side, except for one of them in Maricá (MAAI12) (Fig.6). On this axis, the most important elements were Magnesium (Mg), Calcium (Ca) and Hydrogen (H).

On axis 2 (representing 7.4% of variation), the elements that most influenced the species distribution were pH and Hydrogen (H).

In relation to the foredune zone, axis 1 (representing 12.8% of variation) separated the preserved areas on its right side, except for one sample in Itaipuaçu (IABV13) (Fig.7). Among the impacted areas, the samples of Itaipuaçu (IPB) split from the others. On this axis, the elements that most influenced species distribution were soil humidity (SH), Magnesium (Mg), Sodium (Na) and Potassium (K).

On axis 2 (representing 7.9%of variation), again the elements that mostly influenced species distribution were pH and soil humidity (SH).

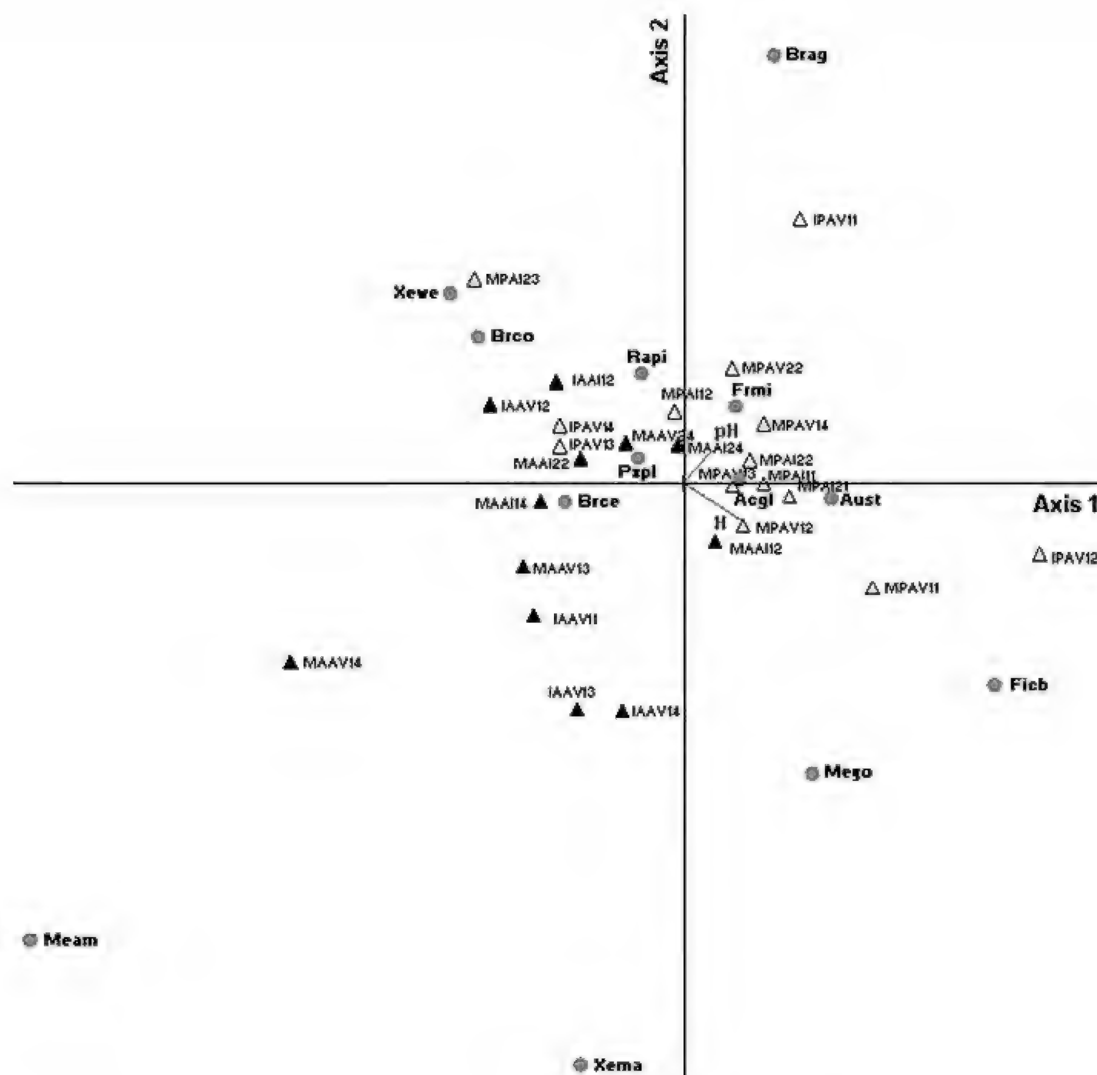


Fig.6- Canonical Correspondence Analysis based on “species versus samples of the halophyte-psammophyte vegetation versus abiotic parameters”. Full triangles represent preserved areas; empty triangles represent impacted areas; circles represent species.

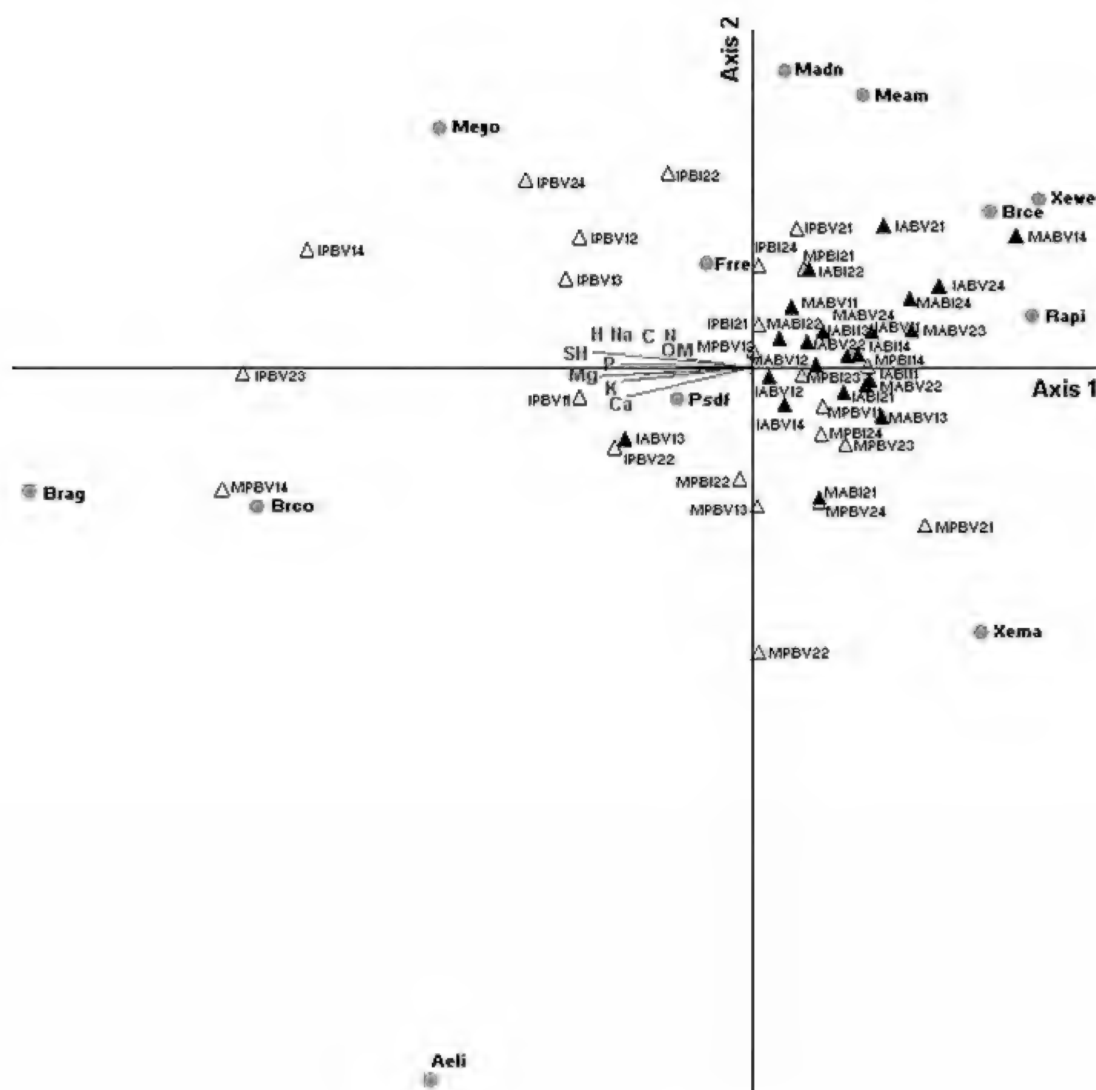


Fig.7- Canonical Correspondence Analysis based on "species versus samples of the foredune zone versus abiotic parameters". Full triangles represent preserved areas; empty triangles represent impacted areas; circles represent species.

From the results obtained through Canonical Analyses, we can affirm that the faunal variability was kept in preserved areas in each environment (halophyte-psammophyte vegetation and foredune zone), and the determinant elements on species distribution were represented by soil humidity, pH and base content.

Representing the first essay on the use of Order Poduromorpha species and on the management of preserved and impacted "restingas" ecosystems; this article improved the knowledge of this Order and enlarged the number of species recorded from Brazil. Future studies aiming a survey of Poduromorpha in other "restingas" will be of great importance to the studies of systematic, structure comparison and composition, as well as the use of indicator species on recovery of impacted areas.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) for financial support as well as the anonymous reviewers for their helpful comments.

REFERENCES

ACÓN, M., 1974. Estudio de una comunidad zooedáfica de un prado de la Sierra de Guadarrama. **Graellsia**, **28**:147-175.

ARAÚJO, D.S.D. & HENRIQUES, R.P.B., 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro,. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói: CEUFF. p.159-193.

ARBEA, J.I. & BLASCO-ZUMETA, J., 2001. Ecologia de los colêmbolos (Hexapoda, Collembola) en los Monearos (Zaragoza, España). **Boletín SEA 28**. Available at the World Wide Web at: Aracnet, rev. elect. entom. 7: http://entomologia.rediris.es/aracnet/7. Accessed on 4 nov 2004.

ARBEA, J.I. & JORDANA, R., 1991. Colémbolos de Navarra (Norte de la Península Ibérica). I. Orden Poduromorpha (Collembola). **Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra. Serie Zoologica**, **22**:1-149.

ARLÉ, R., 1966. Collemboles d'Amazonie. I. Poduromorphes nouveaux ou peu connus et notes biologiques sur *Neotropiella carli* (Denis). **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Nova Série Zoologia**, **60**:1-19.

BANDYOPADHYAYA, I. & CHOUDHURI, D.K., 2002. Laboratory observations on the biology of *Xenylla welchi* (Collembola: Hexapoda). **Pedobiologia**, **46**:311-315.

BENGTSSON, G.; GUNNARSSON, T. & RUNDGREN, S., 1983. Growth changes caused by metal uptake in a population of *Onychiurus armatus* (Tull.) (Collembola) feeding on metal polluted fungi. **Oikos**, **40**:216-225.

BENGTSSON, G.; GUNNARSSON, T. & RUNDGREN, S., 1985. Influence of fungi on the growth and survival of *Onychiurus armatus* (Collembola) in metal polluted soil. **Oecologia**, **68**:63-68.

BOLGER, T., 1986. The Collembola of Ireland- a checklist and bibliography. **Proceedings of the Royal Irish Academy, section B 86** (8):183-218.

CASTAÑO-MENESES, G.; RECAMIER, B.E.M.; VARGAS, I.C.; ESTRADA, D.A.; GÓMEZ, M.V. & BLANCO, M.O.V., 2001. Artropodofauna edáfica del Parque Nacional “El Chico”, Hidalgo, México. **Avances en investigación, Edafología, publicación especial**, **4**:10-25.

CHRISTIANSEN, K. & BELLINGER, P.F., 1992. **Insects of Hawaii. Collembola**. Hawaii, Hawaii University Press, vol.15, viii+445p.

COULSON, S.J., HODKINSON, I.D., WEBB, N.R. & HARRISON, J.A., 2002. Survival of terrestrial soil-dwelling arthropods on and in seawater: implications for trans-oceanic dispersal. **Functional Ecology**, **16**:353-356.

CULIK, M.P.; SOUZA, J.L & VENTURA, J.A., 2002. Biodiversity of Collembola in tropical agricultural environments of Espírito Santo, Brazil. **Applied Soil Ecology**, **21**:49-58.

CULIK, M.P. & ZEPPELINI FILHO, D., 2003. Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, **12**:1119-1143.

CUTZ-POOL, L.Q.; PALACIOS-VARGAS, J.G. & VÁZQUEZ, M.M., 2003. Comparación de algunos aspectos ecológicos de Collembola en cuatro asociaciones vegetales de Noh-Bec, Quintana Roo, México. **Folia Entomologica Mexicana**, **21**(1):91-101.

DUFRENE, M. & LEGENDRE, P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. **Ecological Monographs**, **67**:345-366.

DUNGER, W., 1986. Observations on the ecological behaviour of some species of the *Tullbergia krausbaueri*-group. In: 2nd INTERNATIONAL SEMINAR ON APTERYGOTA, 1986, Siena. 11-115p.

FERNANDES, L.H., 2001. **Taxonomia e distribuição de Collembola Poduromorpha na Restinga de Itaipuaçu, Maricá, RJ**. 97p. Dissertação de Mestrado-Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FERNANDES, L.H. & MENDONÇA, C., 2004. Collembola Poduromorpha do litoral de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **21**(1):15-25.

FERNANDES, L.H. & MENDONÇA, C., 2007. Collembola Poduromorpha de áreas preservadas e impactadas do litoral sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24**(3):777-785.

Fjellberg, A., 1985. Recent advances and future needs in the study of Collembola biology and systematics. **Quaestiones Entomologicae**, **21**(4):559-570.

FOUNTAIN, M.T. & HOPKIN, S.P., 2004. Biodiversity of Collembola in urban soils and the use of *Folsomia candida* to assess soil 'Quality'. **Ecotoxicology**, **13**:555-572.

GAMA, M.M.; SOUSA, J.P. & VASCONCELOS, T.M., 1995. Comparison of Collembolan populations structure from Portuguese forests of *Pinus pinaster* AITON and *Eucalyptus globulus* LABILL. **Bulletin Entomologique de Pologne**, **64**:77-89.

GOMES-ANAYA, J.A. & PALACIOS-VARGAS, J.G., 2004. Structure and composition of litter and soil Poduromorpha assemblages (Hexapoda: Entognatha: Collembola) from a topical dry forest in western Mexico. **Folia Entomologica Mexicana**, **43**(2):215-225.

GREENSLADE, P., 1997. Are Collembola useful as indicators of the conservation value of native grasslands? **Pedobiologia**, **41**:215-220.

GREENSLADE, P. & DEHARVENG, L., 1997. Revision of *Friesea* species (Collembola: Neanuridae) of Australia and Offshore Islands, with biogeographical notes and key to species. **Invertebrate Taxonomy**, **11**:321-331.

HAGVAR, S., 1982. Collembola in Norwegian coniferous forest soils. I. Relations to plant communities and soil fertility. **Pedobiologia**, **2**4:255-296.

HAGVAR, S., 1990. Reactions to soil acidification in microarthropods: Is competition a key factor? **Biology and Fertility of Soils**, **9**:178-181.

HAGVAR, S. & ABRAHAMSEM, G., 1980. Colonisation by Enchytraeidae, Collembola and Acari in sterile soil samples with adjusted pH levels. **Oikos**, **34**:245-248.

HASEGAWA, M. & TAKEDA, H., 1996. Carbon and nutrient dynamics in decomposing pine needle litter in relation to fungal and faunal abundances. **Pedobiologia**, **40**:171-184.

HAY, J.D. & LACERDA, L.D., 1984. Ciclagem de nutrientes no ecossistema de restinga. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R. & TURCQ, B. (Eds.) **Restingas: Origem, Estrutura e Processos**. Niterói: CEUFF. p.459-473.

HEISLER, C., 1995. Collembola and Gamasina-bioindicators for soil compaction. **Acta Zoologica Fennica**, **196**:229-231.

KING, P.E., PUGH, P.J.A., FORDY, M.R., LOVE N. & WHEELER, S.A., 1990. A comparison of some environmental adaptations of the littoral collembolans *Anuridella marina* (Willem) and *Anurida maritima* (Guérin). **Journal of Natural History**, **24**:673-688.

KOPESZKI, H., 1997. An active bioindication method for the diagnosis of soil properties using Collembola. **Pedobiologia**, **41**:159-166.

KUPERMAN, R.G.; POTAPOV, M.B. & SINITZINA, E.A., 2002. Precipitation and pollution interaction effect on the abundance of Collembola in hardwood forest in the lower Midwestern United States. **European Journal of Soil Biology**, **38**:277-280.

LARSEN, T.; SCHJONNING, P. & AXELSEN, J., 2004. The impact of soil compaction on euedaphic Collembola. **Applied Soil Ecology**, **26**:273-281.

LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F., 1988. **Statistical Ecology - A primer on methods and computing**. New York, John Wiley and Sons, xviii+340p.

MANTOVANI, A. & IGLESIAS, R.R., 2001. Bromélias terrestres na Restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro: influência sobre o microclima, o solo e a estocagem de nutrientes em ambientes de borda de moitas. **Leandra**, **16**:17-37.

MASSOUD, Z. & BELLINGER, P.F., 1963. Les Collemboles de la Jamaique (II). **Bulletin de la Société Zoologique de France**, **88**(4):448-461.

MASSOUD, Z. & THIBAUD, J.-M., 1980. Les Collemboles des Petites Antilles II.- Neanuridae. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol**, **17**(4):591-605.

MCCUNE, B. & MEFFORD, M.J., 1999. **PC-ORD for Windows**. Multivariate Analysis os Ecological Data. Version 4.14. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.

MENDONÇA, C. de & FERNANDES, L.H., 1995. Nova espécie de *Rapoportella* Ellis and Bellinger, 1973 do Brasil (Collembola: Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** (360):1-6.

MENDONÇA, C. & FERNANDES, L.H., 1997. A new genus of Brachystomellinae from Brazil (Collembola: Neanuridae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** (379):1-7.

MENEZES, L.F.T. & ARAÚJO, D.S.D., 2000. Variação da biomassa aérea de *Allagoptera arenaria* (Gomes) O. Kuntze (Arecaceae) em uma comunidade arbustiva de Palmae na Restinga de Marambaia, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, **60**(1):147-157.

MIRANDA-RANGEL, A. & PALACIOS-VARGAS, J.G., 1992. Estudio comparativo de lãs comunidades de colembolos edaficos de bosque de *Abies religiosa* y cultivo de haba (*Vicia faba*). **Agrociencia**, **3**(3):7-18.

NAJT, J. & PALACIOS-VARGAS, J.G., 1986. Nuevos Brachystomellinae de México (Collembola, Neanuridae). **Nouvelle Revue D' Entomologie**, **3**(4):457-471.

NAJT, J. ; THIBAUD, J.-M. & JACQUEMART, S., 1991. Les Collemboles (Insecta) de l'Archipel des Galápagos I. Poduromorpha. **Entomologie**, **61**:149-166.

NAJT, J. ; THIBAUD, J.-M. & WEINER, W., 1990. Collemboles (Insecta) Poduromorphes de Guyane française. **Bulletin du Museu National d'Histoire Naturelle, 4e sér., section A, 12**(1):95-121.

OLIVEIRA, E.P. & DEHARVENG, L., 1992. Seasonal response of soil Collembola communities to Forest disturbance in Central Amazônia. **MESOGEE (6eme Congrés Européen d'Ecologie, Marseille)**, **52**:72.

OLIVEIRA, E.P. & DEHARVENG, L., 1995. Response of soil collembola (insecta) communities to forest distunbance in Central Amazonia (Brazil). In: BELLAN, D., BONIN, G. & EMIG, C. (Eds.). **Functioning and dynamics of natural and perturbed ecosystems**. Lavoisier, Intercept. p.361-376.

OLIVEIRA, L. C. M., FREITAS, L.E. & GARAY, Y., 1994. Caracterização dos horizontes húmicos da fauna de macroartrópodos edáficos em um ecossistema de Restinga (Maricá, RJ). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, XX, 1994, Rio de Janeiro. **Anais do XX Congresso Brasileiro de Zoologia**. Universidade federal do Rio de Janeiro. p.153.

OLIVEIRA, E. & THIBAUD, J.-M., 1992. Notes sur les collemboles de l'Amazonie, Brésil. 1. Hypogastruridae et Onychiuridae, avec la description de deux espèces nouvelles (Collembola). **Opuscula Zoologica Fluminensia**, **95**:1-8.

PETERSEN, H., 2002. General aspects of collembolan ecology at the turn of the millennium. **Pedobiologia**, **46**:246-260.

PINTO, C.; SOUSA, J.P.; GRAÇA, M.A.S. & GAMA, M.M., 1997. Forest soil Collembola. Do tree introductions make a difference? **Pedobiologia**, **41**:131-138.

PONGE, J.F., 2000. Acidophilic Collembola: Living Fossils? **Contributions from the Biological Laboratory Kyoto University**, **29**:65-74.

PONGE, J.F. & PRAT, B., 1982. Les Collemboles, indicateurs du mode d'humification dans les peuplements résineux, feuillus et mélangés: résultats obtenus em forêt d'Orléans. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol**, **19**(2):237-250.

POZO, J., 1986. Ecological factors affecting collembola populations. Ordination of communities. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol**, **23**(3):299-311.

POZO, J., SELGA, D. & SIMON, J.C., 1986. Studies on the collembolan populations of several plant communities of the Basque Country (Spain). **Revue d'Écologie et Biologie du Sol**, **23**(2):215-232.

PRAT, B. & MASSOUD, Z., 1980. Étude de la communauté des Collemboles dans un sol forestier. I Structure du peuplement. **Revue d'Écologie et Biologie du Sol**, **17**:199-216.

REIS-DUARTE, R.M., CASAGRANDE, J.C., SANTOS, D.A., SILVA, O.A. & BARBOSA, L.M., 2002. Fertilidade do solo e fisionomias de Floresta de Restinga da Ilha Anchieta - SP: considerações para recuperação da vegetação. *In*: V Simpósio Nacional Sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 2002, Belo Horizonte. **V Simpósio nacional sobre recuperação de áreas degradadas - Água e Biodiversidade**, Belo Horizonte. p.111-113.

RODRIGUES, W.C., 2005. DivEs - Diversidade de espécies. Versão 2.0. Software e Guia do Usuário, 2005. Disponível em: <http://www.ebras.vbweb.com.br>. Acesso em: 02 nov. 2005.

RUSEK, J., 1979. Ecological specialisation in some *Mesaphorura* species (Collembola: Tullbergiinae). **Acta Entomologica Bohemoslovaca, 76**, 1-9.

RUSEK, J., 1991. New tropical Tullbergiinae (Collembola: Onychiuridae). **Acta Entomologica Bohemoslovaca, 88**: 145-155.

SALMON, S., PONGE, J.F. & VAN STRAALEN, N.M., 2002. Ionic identity of pore water influences pH preference in Collembola. **Soil Biology and Biochemistry, 34**: 1663-1667.

SETZER, J., 194?. **Pequeno Curso de Pedologia: Notas de aula revistas pelo autor**. Rio de Janeiro, IBGE. 124p.

STATSOFT, INC., 1997. **STATISTICA for Windows [Computer program manual]**. Tulsa, OK.

THIBAUD, J.-M., 1993. Les Collemboles des Petites Antilles. VI. Interstitiels terrestres et marins. **Revue Française d'Entomologie (N.S.), 15** (2): 69-80.

THIBAUD, J.-M., 2002. Contribution à la connaissance des collemboles interstitiels des sables littoraux du Vietnam. **Revue Française d'Entomologie (N.S.), 24** (4): 201-210.

THIBAUD, J.-M., 2004. Collemboles intertitiels des sables littoraux de Guyane Française (Collembola). **Revue Française d'Entomologie (N.S.), 26** (2): 63-66.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1989. Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux méditerranéens. **Annales de la Société Entomologique de France (N.S.), 25** (1): 71-81.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1995. Essai de synthèse sur les peuplements de Collemboles interstitiels aériens des sables littoraux et continentaux européens et méditerranéens. **Bulletin Entomologique de Pologne, 6**4: 207-216.

THIBAUD, J.-M. & CHRISTIAN, E., 1997. Biodiversity of interstitial Collembola (Insecta) in sand sediments. **European Journal of Soil Biology, 33** (3): 123-127.

THIBAUD, J.-M. & MASSOUD, Z., 1983. Les Collemboles des Petites Antilles III. – Neanuridae (Pseudachorutinae). **Revue d'Écologie et Biologie du Sol, 20** (1): 111-129.

THIBAUD, J.-M. & PALACIOS-VARGAS, J.G., 1999. Brazilian Collembola from littoral sand with description of *Austrogastrura* gen. n. and *Isotomodes carioca* sp. n. [Hypogastruridae; Isotomidae]. **Revue Française d'Entomologie (N.S.), 21** (1): 25-31.

THIBAUD, J.-M., SCHULZ, H.-J. & ASSALINO, M.M.G., 2004. Synopses on Palaeartic Collembola. Vol. 4 Hypogastruridae. **Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz, 75** (2): 1-287.

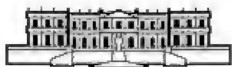
THIBAUD, J.-M. & WEINER, W.M., 1997. Collemboles interstitiels des sables de Nouvelle-Calédonie. In: J. Najt and L. Matile (eds), Zoologia Neocaledonica, Volume 4. **Mémoire du Muséum national d'Histoire naturelle, 171**: 63-89.

VEGTER, J.J., JOOSSE, E.N. & ERNSTING, G., 1988. Community structure, distribution and population dynamics of Entomobryiidae (Collembola). **Journal of Animal Ecology, 57**: 971-981.

WEINER, W.M. & THIBAUD, J.-M., 1991. Un nouveau genre de Tullbergiinae (Collembola) des sables de la région parisienne. **Bulletin du Museu. National d'Histoire Naturelle, 4e sér., section A, 13**, (1-2): 113-119.

WITTEVEEN, J. & JOOSSE, N.G., 1987. Growth, reproduction and mortality in marine littoral Collembola at diferent salinities. **Ecological Entomology, 12**: 459-469.

WITTEVEEN, J., VERHOEF, H.A. & LETSCHERT, J.P.W., 1987. Osmotic and ionic regulation in marine littoral Collembola. **Journal of Insect Physiology, 33** (1):59-66.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.61-72, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

ON THE COLLECTION OF THOMISIDAE (ARACHNIDA, ARANEAE) OF MUSEU NACIONAL, RIO DE JANEIRO (MNRJ), BRAZIL [1]

THIAGO DA SILVA-MOREIRA [2]

ABSTRACT: The arachnid laboratory of the Museu Nacional, Rio de Janeiro is one of the oldest zoological research institutions in Brazil. It holds one of the most important collections of South America being depository of some of the most important Arachnological private collections such as those formerly amassed by Cândido Firmino de Mello-Leitão and Helia Eller Soares. The collection is deposited in a room with controlled humidity, temperature and light and the specimens are conserved in 75% alcohol within adequate vials. The lots are numbered, catalogued with the pertinent data registered in a MS Excel® spreadsheet (XLS format). Species of Thomisidae are listed in alphabetical order of genus regardless of the subfamilies they belong to. There is a total of 712 lots with more than 1700 specimens. The thomisid type collection contains 83 types registered in literature. Though the majority of the type lots is available for consulting there is still a significant part (25%) missing but none of them was considered lost. *Martus* Mello-Leitão1943 is considered a *nomen nudum* and *Tmarus baptistai comb. nov, nom. novum* is proposed as a replacement name for *Martus albolineatus* Mello-Leitão1943.

Key words: Arachnological Collections. Types Checklist. Collections Management. History of Zoology. *Martus*. *Tmarus baptistai*.

RESUMO: Sobre as coleçoes de Thomisidae (Arachnida, Araneae) do Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

O Laboratório de Aracnologia do Museu Nacional, Rio de Janeiro é parte da mais antiga instituição de pesquisa em zoologia do Brasil. A instituição é repositório de uma das mais importantes coleções aracnológicas da América do Sul formada por importantes coleções particulares da área como as reunidas por Cândido Firmino de Mello Leitão e Helia Eller Soares. A coleção encontra-se depositada em uma sala com luz, umidade e temperatura controlada e os espécimes encontram-se em recipientes propícios, conservados em soluções alcoólicas a 75%. Os lotes encontram-se numerados e catalogados. As espécies de Thomisidae estão listadas em ordem alfabética independentemente da subfamília a que pertençam, resultando em um total de 712 lotes e mais de 1700 espécimes. A coleção de tipos da família pertencentes ao acervo do Museu registra 83 tipos de Thomisidae todos registrados com a literatura. A maioria dos tipos está disponível para consultas existindo porém uma significativa parte destes (25%) de paradeiro incerto. Nenhum contudo foi considerado perdido. *Martus* Mello-Leitão, 1943 é considerado *nomen nudum* e *Tmarus baptistai comb. nov, nom. novum* é proposto como nome substituto *Martus albolineatus* Mello-Leitão,1943.

Palavras-chave: Coleções Aracnológicas. Lista de Tipos. Curadoria. História da Zoologia. *Martus*. *Tmarus baptistai*.

INTRODUCTION

The Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ – Portuguese acronym for Rio de Janeiro's National Museum) is the oldest scientific institution in Brazil. Its history begins early in the 19th Century, when the Portuguese Royal Family arrived in Brazil, escaping from the Napoleonic wars. The Museu Real (Royal Museum) was founded in 6th June 1818 by the Portuguese emperor D. João VI, hosted at first in Campo de Sant'Anna. In 1982 when D. Pedro I, son of D. João VI declared the independence of Brazil from Portugal, becoming the first Emperor of Brazil, the Museu Real were renamed to Museu Imperial (Imperial Museum). This name remained until 1830 when the institution became to be known as Museu Nacional. With the birth of the Republic, in 1889 it was transferred to the Paço de São Cristóvão (São Cristóvão Imperial Palace), the former residence of the emperor in Quinta da Boa Vista where still lies till the present days. In 1946 it was incorporated by the Universidade Federal do Rio de Janeiro (Federal University of Rio de Janeiro) being since then a part of the Fórum de Ciência e Cultura. (Science and Culture Forum), one of the UFRJ's subdivisions. (Kury & Nogueira, 1999).

---

[1] Submitted on December 20, 2007. Accepted on January 26, 2009.

[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Invertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: tmoreira_mnrj@yahoo.com.br.

A brief history of the study of Thomisidae in Brazil

The first works dealing on the Brazilian crab spiders came from the efforts to describe and catalog the New World Fauna in the 19th century made mainly by European zoologists such as Keyserling (1880), O. Pickard-Cambridge (1869, 1877) and Simon (1886; 1895). On the first half of the 20th century, started to appear the first works made by Brazilian researchers. The first major contribution to the knowledge of the Brazilian thomisid fauna made by Cândido Firmino de Mello Leitão, one of the most prolific Brazilian authors on arachnids ever with various works (*e.g.*, Mello-Leitão 1924; 1925; 1932; 1940). One of them, "Aphantochilidas e Thomisidas do Brasil" (Mello-Leitão, 1929) deserves special comments. This was an extensive monograph that listed all the species known from Brazilian territory till then (as well as added some new ones), being one of the most important works on South American Thomisidae until today. Other authors who devoted some of theirs publications to the family were Piza (1933a; 1933b; 1934; 1935; 1936a; 1936b; 1937) and B. Soares (1942; 1943a; 1943b; 1944), Rinaldi (1983; 1984; 1988) and Garcia-Neto (1989; 1991). Special mention should be given to Dr. Arno Lise, one of the few specialists on Thomisidae still active in present days, who has dedicated most of his career to the group not only with individual publications (Lise, 1973; 1979a; 1979b; 1980a; 1980b; 1981a; 1981b; 2005) but also with his former students (Esmerio & Lise,1996; Bonaldo & Lise, 2001). In spite of this huge amount of works dealing with this family, many of the problems involving its internal relationships or their phylogenetical position among the spiders still persist (Benjamin et.al 2008).

OBJECTIVES

The objective of this work is to relate the present state of the holdings of the spider family Thomisidae collection in MNRJ, as well as provide an annotated checklist of the type lots belonging to that collection.

MATERIAL AND METHODS

Conservation and Storage

The specimens are all conserved in standard 75% alcoholic solution, which is the most appropriate substance to the conservation of invertebrates (Stoddard, 1989; Martins 1994; Simmons, 1995 Sendall & Hughes 1997; Simmons 2001), inside cotton-stoppered glass vials of different sizes (accordingly with the size of the specimens) individualized for each lot.

Labeling and Database

There is an individualized label for each lot containing the following information (when available): *Accession Number*, *Country*, *First Order Political Division*, *Locality*, *Date of Collection* and *Collector*. A second label indicates: the *Identification* (species or the lowest taxonomic rank possible), *Counting* (number of males/females/juveniles) and the name of the *Determiner*. When an old label is available it is always kept for historical purposes. The labels are all in non-acid paper with the information printed with Inkjet printers accordingly to the recommendations presented in several papers (Williams & Hawks 1986; Wood & Williams 1983; Andrei & Genoways, 1991).

Every lot receives an unique identification accession number preceded by the Museu Nacional acronym (e.g.: MNRJ 12345) which permits any information to be quickly recovered. Through the history, many of the published numbers for Araneae refer to the old Mello-Leitão's Private Collection (MLPC). Later, those numbers have been replaced by MNRJ numbers, which are those present in the database and in current usage. Herein their old private collections numbers are included before the MNRJ number (and this is particularly important concerning the MLPC numbers in the type collection) for historical purposes. Whenever additional information could be retrieved from the card labels, or old Register Books it is included on the database. Notice that in the earlier days of the existence of the exhibition of Museu Nacional, Mello-Leitão many times put registered specimens of his own collection in the exposition. Today there is a revitalization of the museum exhibits in process and all the specimens are being replaced, therefore there are few specimens on the public exposition. To assure the preservation of the information, this specimens are cleared marked on the database as seen below.

The database is running in the format of a MS Excel® spreadsheet (XLS. format) containing the following information: *Genus*; *Species*; *Author* and

Data (of the original description. May be between brackets when convenient); *Family*; *Historic Name or Synonym*; *Determiner*; *Accession Number*; *Status* (if it is a type and of which kind) *Number of Males*; *Number of Females*; *Number of Juveniles*; *Total of Individuals*; *Country*; *State* (or equivalent country political subdivision) *City*; *Locality [or Conservation Unity]*; *Collector*; *Date*; *Availability*; *Loan Information*; *Habitat/ Observations*; *Order*; *Bibliographical Citations or Problems* and *Notes*. The text is formatted and colored according to a pre-determinate code: *Simple* (without formatting): Status ok; *Bold formatted* = Type lot; *Italic Formatted* = Need new number or label; *Red Colored* = Need to check; *Blue colored* = On loan; *Green Colored* = On exposition; *Purple Colored* = Bad conservation status; *Brown colored* = Lost.

The list of the MNRJ Thomisidae types was based in a pre-existent and out-to-date one from Baptista *et al.* (unpublished data), and it is presented here reviewed with their current availability status updated, following the presented structure: 1) current name and combination (accordingly to Platnick 2008); 2) the original description work and original combination (if that applies) 3) the original name and author of taxonomical change (if any), 4) number, sex and status of specimens, 5) locality, 6) date, 7) collector, 8) collection number, 9) notes on the availability and 10) other meaningful observations. Comments on these data are given between brackets when some discrepancy occurs or some additional information is deemed necessary.

The following criteria are used to evaluate the status of the specimens. When the type is in the collection at this time or has its loan invoice proper kept and filed, the status “AVAILABLE” is used.

When the specimen is not in the collection and its location could not be confirmed, we used the expression “NOT LOCATED”. This status refers to samples that clearly belong to MNRJ, as MNRJ numbers have been assigned to them by former curators, have been indicated as being deposited in MNRJ in the original description or there are notes about them in the collection handwritten cards. We have chosen to use the expression “NOT LOCATED” instead of “LOST” for all the material we could not find in our collection, due to the many uncertainties about old loans and repository institutions. We considered “LOST” only the types whose vials were found with nothing but the old labels inside or those that undergo a well documented accident (e.g. material lost during shipment or mummified by fungus due to bad curatorship) which certainly cause the destruction or loss of the lot.

RESULTS

State of the art

The Thomisidae collection of Museu Nacional, comprises around 712 lots (575 numbered and 127 not numbered) so far, resulting in more than 1700 specimens. This corresponds to approximately 12.5% of the total specimens registered (with the MNRJ accession number), almost all of them (95%) in perfect conditions of conservation and storage, being fit to taxonomical and systematic studies. The lots are organized in individual genus recipients stored by alphabetical order regardless of the subfamilies they are currently assigned.

The bulk of the collection, as expected, refers to the Brazilian territory with 554 lots and 1192 specimens. In spite of this, there are representatives (including types) from other countries, most of them from other South American nations (see Tab.1). The best represented states are Rio de Janeiro, with 309 specimens in 129 lots, followed by Minas Gerais (37 lots, 230 specimens), Rio Grande do Sul (46 lots, 144 specimens), São Paulo (71 lots, 124 specimens) and Bahia (47 lots, 59 specimens). The less representative states are Amapá and Rio Grande do Norte with one specimen each (Tab.2).

TABLE 1. Total lots on the MNRJ Thomisidae collection.

Country	Lots	Individuals	Types
Argentina	6	9	3
Algeria	1	1	0
Brazil	544	1192	76
Chile	11	45	4
Europe	8	8	0
Paraguay	1	1	1
Peru	1	1	0
Uruguay	3	12	0
Backlog	127	510	
Total	702	1779	84

TABLE 2. Distribution of the lots of Thomisidae on the Brazilian territory.

State (State Acronym)	Lots	Individuals	Types
Rio de Janeiro (RJ)	193	309	30
Minas Gerais (MG)	37	230	9
Rio Grande do Sul (RS)	14	144	10
São Paulo (SP)	71	124	2
Rondônia (RO)	14	64	0
Pernambuco (PE)	22	63	4
Bahia (BA)	47	59	2
Paraná (PR)	37	54	7
Espírito Santo (ES)	31	42	2
Mato Grosso (MT)	20	34	6
Pará (PA)	6	30	2
Paraíba (PB)	8	13	1
Alagoas (AL)	2	8	0
Amazonas (AM)	4	6	0
Distrito Federal (DF)	3	4	0
Santa Catarina (SC)	4	4	1
Amapá (AP)	1	1	0
Rio Grande do Norte (RN)	1	1	0
Total	515	1190	76

The type list

The type collection bears 83 types registered in literature belonging to MNRJ. From those, 63 are available, and 21 were not located. Despite the majority of the lots being available, a significant part (circa 25%) are still missing. None of them however, was considered lost.

THOMISIDAE SUNDEVALL, 1833

(OBS: for *Sidyma spinifera* Mello-Leitão, 1943; see *S. multispinulosa* Mello-Leitão, 1944)

Transferred to other family:

Dossenus fluminensis (Mello-Leitão, 1917) TRECHALEIDAE: Original description: *Marxiellia fluminensis* Mello-Leitão, 1929: 50, fig 39 (Transferred by Mello-Leitão, 1947, considered nomen dubium by Silva, Lise & Carico, 2007), ♀immature holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Pinheiro [currently Piraí, Pinheiral]. Mello-Leitão col. MLPC 368, currently MNRJ 922. NOT LOCATED

1. *Acentroscelus muricatus* Mello-Leitão, 1947 Original description: Mello-Leitão, 1947: 14 figs. 32, 47. 1♀, 1♂immature syntypes. BRAZIL. Minas Gerais. Carmo do Rio Claro. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ. NOT LOCATED.

2. *Acentroscelus ramboi* Mello-Leitão, 1943. Original description: Mello-Leitão, 1943c: 201, fig. 30. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 42524. AVAILABLE.

3. *Acentroscelus secundus* Mello-Leitão, 1929 Original description: Mello-Leitão, 1929: 176, figs. 18, 18a-b. ♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Thomas Borgmeyer col. MLPC 1000 [or 1002]. MNRJ 878. NOT LOCATED.

4. *Acracanthostoma bicornutum* Mello-Leitão, 1917 Original description: Mello-Leitão, 1917c: 117, fig. 8.♀holotype BRAZIL. Rio de Janeiro. Pinheiro [currently Piraí, Pinheiral]. Mello-Leitão col. MLPC 372. MNRJ 879. NOT LOCATED.

5. *Deltoclita bioculata* Mello-Leitão, 1929 Original description: Mello-Leitão, 1929: 241, figs. 31; 31a.♀immature holotype. BRAZIL. Minas Gerais. Caxambu. Mello-Leitão col. MLPC 981. MNRJ 906. AVAILABLE.

6. *Deltoclita rubra* Mello-Leitão, 1943 Original description: Mello-Leitão, 1943a: 203, fig. 32.

1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41747. AVAILABLE.

7. *Epicadinus polyophtalmus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 102, fig. 46. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Mello-Leitão col. MLPC 901. MNRJ 913. NOT LOCATED.

8. *Epicadus nigronotatus* Mello-Leitão, 1940
Original description: Mello-Leitão, 1940: 213. 1♀ holotype. BRAZIL. Espírito Santo. Goitacazes. Mario Rosa col. 1936-1937. MNRJ 58252. AVAILABLE.

9. *Epicadus planus* Mello-Leitão, 1932
Original description: Mello-Leitão, 1932: 73. 1♀ holotype. BRAZIL. Bahia. Ilhéus. E.May col. MNRJ 14205. AVAILABLE.

10. *Epicadus rubripes* Mello-Leitão, 1924
Original description: Mello-Leitão, 1924: 280. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Mello-Leitão col. MLPC 869, currently MNRJ 901. AVAILABLE.
Remark – Type is dry.

11. *Erissoides argentinensis* Mello-Leitão, 1931
Original description: Mello-Leitão, 1931: 96. 1♀ holotype. ARGENTINA. Buenos Aires. Rosas. Jan Daguerre col. Collected in nests of wasp, *Sceliphron figulus* (Dahlbom, 1843) [sic - currently *Sceliphron asiaticus asiaticus* Linnaeus, 1758] MNRJ (Unknown number). NOT LOCATED.

12. *Erissoides vittatus* Mello-Leitão, 1949
Original description: Mello-Leitão, 1949: 13, figs. 13-14. 2 1♀ syntypes. BRAZIL. Mato Grosso. Mouth of Koluene [Culuene] river. José Cândido de Mello Carvalho col. IV.1947. MNRJ. NOT LOCATED.

13. *Erissus roseus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943d: 167. 1♀ holotype: BRAZIL. Paraíba. Soledade. Rudolf von Ihering col. MNRJ 41838. NOT LOCATED.

14. *Martus albolineatus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1946d: 171. 1♂ holotype. BRAZIL. São Paulo. Iguape. Othon Leonardos col. MNRJ 41877. AVAILABLE.
Remark – Following Roewer (1955: 811), the genus *Martus* is listed as valid in recent catalogs. However, Mello-Leitão has not indicated he wanted to describe a new genus in his paper. The spelling *Martus* appears only as part of the specific name *Martus albolineatus* (which is reinforced by the alphabetical ordination broken only by this single name). The holotype is labeled *Tmarus albolineatus*. So, it seems very likely that *Martus* is misspelling of *Tmarus* and can be consider a *nomen nudum* (only a printing lapsus). Accordingly to the ICZN (4th ed., 1999, article 11.9.3.1), a specific name published in association with an invalid generic name is considered valid. Since (as already stated) Mello-Leitão obviously intended to describe the species as *Tmarus albolineatus* Mello-Leitão, 1943 *comb. nov*, and this last name is pre-occupied by Keyserling (1880: 159), here the replacement name *Tmarus baptistai comb. nov nom. novum.* is proposed as an homage to Dr. Renner Baptista, who first noticed this lapsus.

15. *Misumena viridans* Mello-Leitão, 1917
Original description: Mello-Leitão, 1917a: 94. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. MLPC. MNRJ? [Repository not clear]. NOT LOCATED.
Remark – Even though the repository is not explicited in the original description, the collector (Tranquilino Leitão, Mello-Leitão's brother) passed all its exemplars to Mello-Leitão. Therefore is presumable that the type should have been incorporated to the MNRJ collection.

16. *Misumenoides dasysternon* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, b: 406. 8♂, 1♀ syntypes, 8 immatures. CHILE. Arica. Arica. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ s/n. AVAILABLE.

17. *Misumenoides gerschmanae* Mello-Leitão, 1944
Original description: Mello-Leitão, 1944a: 365-366. 1♀ paratype [not cited in description]. ARGENTINA. Buenos Aires. Ingeñiero Maschwitz col. MNRJ s/n. AVAILABLE.
Remark – This specimen was clearly labeled as type by Mello-Leitão, despite the different data.

18. *Misumenoides paucispinosus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 219, figs. 25, 25a. 1♀ immature holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Aguirre col. MLPC 896, currently MNRJ 897. AVAILABLE.

19. *Misumenoides roseiceps* Mello-Leitão, 1949
Original description: Mello-Leitão, 1949: 14, figs. 15-16. 1♀ holotype. BRAZIL. Mato Grosso. Mouth of Koluene [Culuene] river. José Cândido de Mello Carvalho col. IV.1947. MNRJ. AVAILABLE.

20. *Misumenoides rubroniger* Mello-Leitão, 1947
Original description: Mello-Leitão, 1947: 15, fig. 45. 1♀ immature holotype. BRAZIL. Minas Gerais. Carmo do Rio Claro. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ. AVAILABLE.

21. *Misumenoides vulneratus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 216. 1♀ syntype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Tapera [currently

Moreno, Bonança]. Bento Pickel col. MNRJ 42576. AVAILABLE.

22. *Misumenops argenteus* (Mello-Leitão, 1929) Original description: *Runcinioides argenteus* MELLO-LEITÃO, 1929: 211, fig. 22, 22a-b. (transferred by RINALDI, 1988: 20). 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Mello-Leitão col. MLPC 898, currently MNRJ 898. AVAILABLE.
Remark – The type was labeled with a name *in schedula*, but the specimen agrees very well with the description.

23. *Misumenops argenteus* (Mello-Leitão, 1929) Original description: *Runcinioides nigromaculatus* MELLO-LEITÃO, 1929: 211, fig. 23, 23a-b. (transferred by RINALDI, 1988: 20). 2♀ immature syntypes. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Mello-Leitão col. MLPC 879, currently MNRJ 899. AVAILABLE.

24. *Misumenops biannulipes* (Mello-Leitão, 1929) Original description: *Metadiea biannulipes* MELLO-LEITÃO, 1929: 238. (transferred by RINALDI, 1983: 147). 2♀ syntypes. BRAZIL. Pernambuco. Tapera [currently Moreno, Bonança]. Bento Pickel col. MNRJ 905. AVAILABLE.

25. *Misumenops callinurus* Mello-Leitão, 1929 Original description: MELLO-LEITÃO, 1929: 234. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Tijuca. H. Fialho col. MLPC 1080. MNRJ 893. AVAILABLE.

26. *Misumenops fluminensis* Mello-Leitão, 1929 Original description: MELLO-LEITÃO, 1929: 236, figs. 30, 30a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Mello-Leitão col. MLPC 870. MNRJ 897. AVAILABLE.

27. *Misumenops haemorrhous* Mello-Leitão, 1949 Original description: MELLO-LEITÃO, 1949: 15, fig. 17. 1♀ holotype. BRAZIL. Mato Grosso. Mouth of Koluene [Culuene] river. José Cândido de Mello Carvalho col. IV.1947. MNRJ. AVAILABLE.

28. *Misumenops longispinosus* (Mello-Leitão, 1949) Original description: *Runcinioides longispinosus* MELLO-LEITÃO, 1949: 16, fig. 18. (transferred by RINALDI, 1988: 19). 1♂ holotype. BRAZIL. Mato Grosso. Mouth of Koluene [Culuene] river. José Cândido de Mello Carvalho col. IV.1947. MNRJ. NOT LOCATED.

29. *Misumenops paranensis* (Mello-Leitão, 1932) Original description: *Metadiaea paranensis* MELLO-LEITÃO, 1932: 74. (transferred by Rinaldi, 1983: 147). 1♂ holotype. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. Frades Franciscanos col. MNRJ 14162. AVAILABLE.

30. *Misumenops schiapelliae* Mello-Leitão, 1944 Original description: MELLO-LEITÃO, 1944a: 368, fig. 59. 1♂ paratype [not cited in description]. ARGENTINA. Buenos Aires. Tigre, Guayracá. A. Prosén col. MNRJ 2665. AVAILABLE.

31. *Misumenops silvarum* Mello-Leitão, 1929 Original description: MELLO-LEITÃO, 1929: 288. 1♀ holotype. BRAZIL. Espírito Santo. Lacerda Guimarães col. MLPC 382. MNRJ 118. AVAILABLE.

32. *Misumenops spinitarsis* Mello-Leitão, 1932 Original description: MELLO-LEITÃO, 1932: 74. 1♀ immature holotype. BRAZIL. Amazonas. Rio Jaminauá. Braulino de Carvalho col. MNRJ 14158. AVAILABLE.

33. *Misumenops variegatus* Mello-Leitão, 1917 Original description: MELLO-LEITÃO, 1917a: 94. 1♀ syntype. BRAZIL. São Paulo. Hammond [Guariba, Hammond, old railway station]. Tranquilino Leitão col. MNRJ? [Repository not clear]. NOT LOCATED.
Remark – see the remark on *Misumena viridans*.

34. *Misumenops viridans* Mello-Leitão, 1917 Original description: MELLO-LEITÃO, 1917a: 94. 1♀ syntype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Clodoaldo Devoto col. MNRJ? [Repository not clear]. NOT LOCATED.
Remark – Even though the repository is not explicited in the original description, this collector was notoriously an employee of Mello-Leitão. So it is very likely that all his specimens belong to Mello-Leitão private collection.

35. *Misumenops zeugma* Mello-Leitão, 1929 Original description: MELLO-LEITÃO,1929: 235. 1♀ holotype. BRAZIL. Pernambuco. Tapera [currently Moreno, Bonança] MNRJ 890. AVAILABLE.
Remark – The type was labeled with an name *in schedula*, but the specimen matches very well the original description.

36. *Onocolus intermedius*: (Mello-Leitão, 1929) Original description: *Paronocolus episcopus* MELLO-LEITÃO, 1929: 48. (transferred by LISE, 1981a: 39). 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Gávea. Roger Arlé col. MNRJ 41770. AVAILABLE.

37. *Onoculus intermedius* (Mello-Leitão, 1929) Original description: *Paronocolus intermedius* MELLO-LEITÃO, 1929: 79, fig.s 41, 41a. (Transferred by LISE, 1981a: 39): 8♂ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Mello-Leitão col. MLPC 902. MNRJ 916. AVAILABLE.

38. *Onocolus infelix* Mello-Leitão, 1941 Original description: MELLO-LEITÃO, 1941: 251. 1♀

holotype. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. Zeno Rohr col. MNRJ 58245 [not 58426 as in description]. AVAILABLE.

39. *Philogaeus echimys* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943b: 407, fig. 4. 1♂ immature holotype. CHILE. Antofagasta. Antofagasta [Arica in description]. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ 2318. AVAILABLE.

40. *Sidymella lucida* (Keyserling, 1880)
Original description: *Sidyma cancellata* Mello-Leitão, 1943c: 207, fig. 34. 1♂ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41748. AVAILABLE.
Remark – *Sydimella* is a replacement name for *Sidyma* Simon 1985 (praeocc. by *Sidyma*, F.Walker 1856 (Lepidoptera) - Strand 1942).

41. *Sidymella kolpogaster* (Lise, 1973)
Original description: *Sidyma kolpogaster* Lise, 1973: 5, fig. 5-9. 1♀ holotype. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. Franciscanos col. MNRJ 58065. AVAILABLE.

42. *Sidymella longispina* (Mello-Leitão, 1943c)
Original description: *Sidyma longispina*. Mello-Leitão, 1943c: 208, fig. 35. 1♀ holotype, 1♀ immature. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41911. AVAILABLE.

43. *Sidymella multispinulosa* (Mello-Leitão, 1944).
Original description: *Sidyma spinifera* Mello-Leitão, 1943c: 209, fig. 36(preocc.). *Sidyma multispinulosa*. Replacement name (Mello-Leitão, 1944c:4). 1♀ holotype. BRAZIL. Santa Catarina [Rio Grande do Sul in the description]. Itapiranga. Pio Buck col. MNRJ 41934. AVAILABLE.

44. *Stephanopis borgmeyeri* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 54, fig. 40. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Thomas Borgmeyer col. MLPC 999. MNRJ 917. AVAILABLE.

45. *Stephanopis histryx* Mello-Leitão, 1951
Original description: Mello-Leitão, 1951: 333. 1♀ holotype. CHILE. Llanquihue. Maullín. Rafael Barros V. col. MNRJ. AVAILABLE.

46. *Stephanopis maulliniana* Mello-Leitão, 1951
Original description: Mello-Leitão, 1951: 334. 1♀ holotype. CHILE. Llanquihue. Maullín. Rafael Barros V. col. MNRJ. AVAILABLE.

47. *Strophius didacticus* Mello-Leitão, 1917
Original description: Mello-Leitão, 1917c: 120. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Nova Iguaçu [Piraí, Pinheiral after collection handwritten card]. Henrique Blanc de Freitas col. [Mello-Leitão col. after collection handwritten card]. MLPC 344. MNRJ 861. NOT LOCATED.

48. *Strophius mendax* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 36, figs. 3, 3a. 1♂ , 1♀ syntypes. BRAZIL. Rio de Janeiro. Niterói. Jean Vellard col. MNRJ. NOT LOCATED.

49. *Synaemops nigridorsi* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 208, figs. 20, 21a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Mello-Leitão col. MLPC 900. MNRJ 902. AVAILABLE.

50. *Synaemops notabilis* Mello-Leitão, 1941
Original description: Mello-Leitão, 1941: 251. 2♂ syntypes. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. Franciscanos col. MNRJ 58261. NOT LOCATED.

51. *Synaemops rubropunctatus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 209, figs. 21, 21a-b. 1♀ immature holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. MLPC 871. MNRJ 903. AVAILABLE.

52. *Synema interjectivum* Mello-Leitão, 1947
61. Original description: Mello-Leitão, 1947: 16, fig. 28. 1♂ holotype. BRAZIL. Minas Gerais. Carmo do Rio Claro. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ. AVAILABLE.

53. *Synema ternetzi* Mello-Leitão, 1939
Original description: Mello-Leitão, 1939a: 77, figs. 63-64. 1♂ paralectotype [see below]. PARAGUAY. Ternetz col. MNRJ 56700. AVAILABLE.
Remark – As Mello-Leitão in the original description did not give the accession number of the lot nor mentioned any other specimens belonging to the analyzed material and this specimen is clearly labeled as type, it could be possible that this may be the holotype never returned to the Naturhistorischen Museum in Basel. Accordingly to the head curator of the Basel Museum, Dr. Ambros Hänggi, it was found that there are two lots of *S. ternetzi* on Basel collection labeled as "Lectotypus and Paratypoid" (coll. numbers 1181a and 1181b respectively). Accordingly to Dr. Hänggi (2008 in litt.) the information on Basel Museum's database came from a very reliable source (L. Forcart in Forcart 1961) who was familiarized with the loan responsible. Therefore, it is considered here that the species was described based on a type series including the exemplars of Basel Naturhistorischen Museums (the lectotype + paralectotype) and the exemplar belonging to Museu Nacional (a paralectotype), which was not cited in the original description.

54. *Synstrophius blanci* Mello-Leitão, 1917
Original description: Mello-Leitão, 1917b: 11. Currently: *Parastrophius blanci* (transferred by Mello-Leitão, 1925: 455). 1♂, 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Nova Iguaçu. Henrique Blanc de Freitas col. MLPC. MNRJ 860. NOT LOCATED.

55. *Titidiops melanosternon* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 189, figs. 19, 19a-c. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Mendes. Mello-Leitão col. MLPC 373. MNRJ 873. AVAILABLE.

56. *Titidius albiscriptus* Mello-Leitão, 1941
Original description: Mello-Leitão, 1941: 251. 2 1♀ syntypes. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. MNRJ 58279. AVAILABLE.

57. *Titidius curvilineatus* Mello-Leitão, 1941
Original description: Mello-Leitão, 1941: 252. 3 1♂, 1♀ syntypes. BRAZIL. Paraná. Rio Negro. MNRJ 58185. NOT LOCATED.

58. *Titidius difficilis* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 183. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Thomas Borgmeyer col. MLPC 797. MNRJ 865. NOT LOCATED.

59. *Titidius geometricus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943c: 210. *Nomen dubium*: Esmerio & Lise, 1996: 189. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Porto Alegre [in handwritten collection card] Balduíno Rambo col. MNRJ 13859 [ex 42526 as in description]. NOT LOCATED.

60. *Titidius longicaudatus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943c: 210, figs. 37-38. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41751. AVAILABLE.

61. *Titidius pauper* Mello-Leitão, 1947
Original description: Mello-Leitão, 1947: 18, figs. 36-37, 42. 1♂, 2 1♀ syntypes. BRAZIL. Minas Gerais. Carmo do Rio Claro. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ. AVAILABLE.

62. *Tmarus aberrans* Mello-Leitão, 1944
Original description: Mello-Leitão, 1944b: 10. 1♀ holotype. BRAZIL. Mato Grosso. Barra do Tapirapés [currently Santa Terezinha]. Antenor Leitão de Carvalho col. MNRJ 2322. AVAILABLE.

63. *Tmarus atypicus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 43, fig. 7, 7a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Minas Gerais. Caxambu. Mello-Leitão col. MLPC 985. MNRJ 877. AVAILABLE.

64. *Tmarus bifidipalpus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943c: 211. 1♂ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41752. NOT LOCATED.

65. *Tmarus borgmeyeri* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 146, figs. 8, 8a. 1♂ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Thomas Borgmeyer col. MLPC 798. MNRJ 870. AVAILABLE.

66. *Tmarus caxambuensis* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 173, figs. 16, 16a-b. 2♀ syntypes. BRAZIL. Minas Gerais. Caxambu. Mello-Leitão col. MLPC 984. MNRJ 863. AVAILABLE.
Remark – The types were labeled *Tmarus minensis* Mello-Leitão, 1929, but they agree very well with the original description of *Tmarus caxambuensis* and are not conspecific with *T. minensis*. We consider them as the syntypes of *T. caxambuensis*.

67. *Tmarus formosus* Mello-Leitão, 1917
Original description: Mello-Leitão, 1917c: 120, fig. 1. 1♂ 2 immature syntypes. BRAZIL. Rio de Janeiro. Pinheiro [currently Piraí, Pinheiral]. Mello-Leitão col. MLPC 347. MNRJ 866. AVAILABLE.

68. *Tmarus incognitus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 137, figs. 5, 5a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Mello-Leitão col. MLPC 895. MNRJ 871. AVAILABLE.

69. *Tmarus infrasigillatus* Mello-Leitão, 1947
Original description: Mello-Leitão, 1947: 19, fig. 48. 1♀ immature holotype. BRAZIL. Minas Gerais. Carmo do Rio Claro. José Cândido de Mello Carvalho col. MNRJ 2321. AVAILABLE.

70. *Tmarus metropolitanus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 136. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Mello-Leitão col. MLPC 374. MNRJ 868. AVAILABLE.

71. *Tmarus minensis* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 174, figs.17, 17a-b. 2♀ syntypes. BRAZIL. Minas Gerais. Caxambu. Mello-Leitão col. MLPC 982. MNRJ 864. AVAILABLE.

72. *Tmarus parallelus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943: 171. 1♀ holotype. BRAZIL. Bahia. Ilhéus. E. May col. MNRJ 41921. AVAILABLE.

73. *Tmarus perditus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 154, figs. 9, 9a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro.

Petrópolis. Mello-Leitão col. MLPC 896. MNRJ 872. AVAILABLE.

74. *Tmarus planifrons* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943c: 212, fig. 39. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 41753. AVAILABLE.

75. *Tmarus pleuronotatus* Mello-Leitão, 1941
Original description: Mello-Leitão, 1941: 253. 1♀ holotype. BRAZIL. Paraná. Rio Negro [Cachoeira. fig. Lange de Morretes col. in description]. MNRJ 58264. AVAILABLE.

76. *Tmarus polyandrus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 155, figs. 10, 10a-b. 1♂, 1♀ syntypes, immature. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Mello-Leitão col. MLPC 800. MNRJ 875. AVAILABLE.
Remark – Male syntype without both palpi.

77. *Tmarus primitivus* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 140, figs. 6, 6a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Pinheiro [currently Piraí, Pinheiral]. Thomaz Borgmeyer col. MLPC 349. MNRJ 874. AVAILABLE.

78. *Tmarus pugnax* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 171, figs. 15, 15a-b. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio Grande do Sul. O. Camará Sobrinho col. MLPC 733. MNRJ 876. AVAILABLE.

79. *Tmarus striolatus* Mello-Leitão, 1943
Original description: Mello-Leitão, 1943c: 214, fig. 40. 1♂, 1♀ syntypes. BRAZIL. Rio Grande do Sul. Balduíno Rambo col. MNRJ 42523. AVAILABLE.
Remark – Male syntype without both palpi.

80. *Tmarus villasboasi* Mello-Leitão, 1949
Original description: Mello-Leitão, 1949: 17, figs. 19-20. 1♀ holotype. BRAZIL. Mato Grosso. Mouth of Koluene [Culuene] river. José Cândido de Mello Carvalho col. IV.1947. MNRJ 2319. AVAILABLE.

81. *Tobias corticatus* Mello-Leitão, 1917
Original description: Mello-Leitão, 1917c: 123. 1♀ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Nova Iguaçu. Henrique Blanc de Freitas col. MLPC 366. MNRJ 915. AVAILABLE.

82. *Tobias epicadoides* Mello-Leitão, 1944
Original description: Mello-Leitão, 1944b: 11. 1♀ holotype. BRAZIL. Pará. Aurá [Igarapé Aurá, near Belém]. Antenor Leitão de Carvalho col. MNRJ. AVAILABLE.

83. *Tobias gradiens* Mello-Leitão, 1929
Original description: Mello-Leitão, 1929: 89, fig. 43. 1♂ holotype. BRAZIL. Rio de Janeiro. Petrópolis. Altino de A. Sodré col. MLPC 367. MNRJ 914. NOT LOCATED

ACKNOWLEDGMENTS

I am very much indebted to Dr. Adriano Brilhante Kury (MNRJ), Dr.Antonio Brescovit (IBSP) and Dr. Renner Baptista (IB-UFRJ) for the many hints and suggestions. Many thanks to my colleagues, specially Dr. Abel Pérez (NUPEM/UFRJ), Dr. Amazonas Chagas-Junior (MNRJ); M.Sc. Alessandro Giupponi (MNRJ); M.Sc Amanda Mendes (MNRJ); M.Sc. Gustavo Oliveira (MNRJ) and M.Sc. Pedro Romano (MNRJ) for the comments on the manuscript. This work was made under CAPES financial support.

REFERENCES

ANDREI, M. & GENOWAYS, H., 1991. Changes in pH in Museum Storage Fluids, I–Effects of Resistal Paper Labels. **Collection Forum**, **12**(2):63-75.

BENJAMIN, S.P.; DIMITROV, D.; GILLESPIE, R.G. & HORMIGA, G., 2008. Family ties: molecular phylogeny of crab spiders (Araneae: Thomisidae). **Cladistics**, **24**(4):1-15.

BONALDO, A.B. & LISE, A.A., 2001. A review of the Neotropical spider genus *Stephanopoides* (Araneae, Thomisidae, Stephanopinae). **Biociências (Porto Alegre)**, **9**:63-80.

BRESCOVIT, A.D., 1999. Araneae. In: BRANDÃO, C.F. & CANCELO, E.M. (Eds.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do Século XX. Vol.5: Invertebrados Terrestres**. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, São Paulo, SP. p.45-56.

ESMERIO, M.E. & LISE, A.A., 1996. Revisão taxonômica do gênero *Titidius* Simon, 1895 da região neotropical (Araneae, Thomisidae, Thomisinae). **Biociências (Porto Alegre)**, **3**:185-222.

FORCART, L., 1961. Katalog der Typus exemplare in der Arachnida-Sammlung des Naturhistorischen Museums zu Basel: Scorpionida, Pseudoscorpionida, Solifuga, Opilionidea und Araneida. **Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel**, **72**(1):47-87.

KEYSERLING, E., 1880. **Die Spinnen Amerikas, I. Laterigradae**. Nürnberg **1**:1-283.

KURY, A.B. & NOGUEIRA, A.L.C., 1999. Annotated check list of type specimens of Arachnida in the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, I. Scorpiones,

Pseudoscorpiones and Solifugae. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, **77**:1-19.

LISE, A.A., 1973. Contribuição ao conhecimento do gênero *Sidyma* no Brasil, com descrição de uma nova espécie (Araneae - Thomisidae).**Iheringia, Série Zoológica**, **43**:3-47.

LISE, A.A., 1979a. Tomisídeos neotropicais I: *Onoculus garruchus* sp.n. (Araneae - Thomisidae - Stephanopsinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **54**:67-76.

LISE, A.A., 1979b. Tomisídeos neotropicais, IV: *Onocolus mitralis* sp.n. (Araneae, Thomisidae, Stephanopsinae). **Revista brasileira de Biologia**, **39**(2):487-492.

LISE, A.A., 1980a. Tomisídeos neotropicais III: *Onocolus latiductus* sp.n. (Araneae - Thomisidae - Stephanopsinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **55**:37-41.

LISE, A.A., 1980b. Tomisídeos neotropicais II: *Onocolus eloaeus* sp.n. (Araneae - Thomisidae - Stephanopsinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **55**:149-153.

LISE, A.A., 1981a. Tomisídeos neotropicais V: Revisão do gênero *Onocolus* Simon, 1895 (Araneae, Thomisidae, Stephanopsinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **57**:3-97.

LISE, A.A., 1981b. Tomisídeos neotropicais VI: *Sidyma kolpogaster* Lise, 1973, descrição do macho e nova ocorrência (Araneae, Thomisidae, Stephanopsinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **57**:129-135.

LISE, A.A., 2005. *Rejanellus*, a new genus of Thomisidae (Araneae, Stephanopinae). **Iheringia, Série Zoológica**, **95**:151-164.

MARTINS, U., 1994. Coleções Zoológicas. In: PAPAVERO, N. (Ed) **Fundamentos práticos de Taxonomia Zoológica (coleções, bibliografia, nomenclatura)**. UNESP, São Paulo. p 19-43.

MAGALHÃES C; KURY, A.B; BONALDO, A.B; HAJDU, E. & SIMONE, L.R., 2005. **Coleções de invertebrados do Brasil: Work document for Projeto Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de Informações sobre Biodiversidade**. Available at: <http://www.cria.org.br/cgee/junho/docs/ColecoesdeInvertebradosMagalhaesBonaldoKuryHadju.pdf>. Access on Dec.10 2007.

MANTOVANI, W., 1993. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape – SP**. Thesis (Post Doctorate.). São Paulo: Universidade de São Paulo.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1917a. Notas arachnologicas. V. Especies novas ou pouco conhecidas do Brasil. **Broteria (Zoologia)**, **15**(2):74-102, figs.1-24.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1917b. Generos e especies novos de Araneidos. **Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária**, **1**(1):3-19.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1917c. Aranhas novas ou pouco conhecidas de Thomisidas e Salticidas brasileiras. **Archivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária**, **1**(2):117-153.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1924. Algumas aranhas novas do Brasil. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, **1**(4):275-281.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1925. Pequenas notas aracnológicas. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, **2**(1):1-8.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1929. Aphantochílidas e Thomísidas do Brasil. **Archivos do Museu Nacional**, **31**:9-359.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1931. Nota sobre arachnideos argentinos. III. Opiliões novos ou críticos. IV. Aranhas novas. **Annaes da Academia Brasileira de Sciencias**, **3**(2):83-97.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1932. Pequenas notas arachnológicas: Nota sobre o genero Iheringia Keiserl. Um novo Lycosida halophilo. Dois novos opiliões. Três novos Thomisidas. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, 8**:67-75.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1939. Araignées américaines de Musée d'histoire naturelle de Bâle. **Revue Suisse de Zoologie**, **46**(2):43-93.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1940. Aranhas do Espirito Santo coligidas por Mario Rosa, em 1936 e 1937. **Archivos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, **2**(5):199-214.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1941. Aranhas do Paraná. **Arquivos do Instituto Biológico**, **11**:235-257.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1943a. Araneologica varia brasiliana. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **15**(3):255-265.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1943b. Aranhas do Chile coligidas pelo Dr. J. C. M. Carvalho. **Revista Brasileira de Biologia**, **3**(4):403-409.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1943c. Catálogo das aranhas do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Museu Nacional**, **37**:147-245.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1943d. Alguns Pisauridas e Tomisidas do Brasil. **Revista Chilena de História Natural**, **45**:164-172.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1944a. Arañas de la provincia de Buenos Aires. **Revista del Museo de La Plata (Nueva Série), Zoología**, **3**(24):311-393.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1944b. Algumas aranhas da região Amazônica. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Nova Série), Zoologia**, **25**:1-12.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1944c. Descripción de *Barbiellinia hirsuta* g. n., sp. n., y notas de nomenclatura aracnológica. **Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo**, **1**(21):2-4.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1947. Aranhas do Carmo do Rio Claro (Minas Gerais) coligidas pelo naturalista José C. M. Carvalho. **Boletim do Museu Nacional** (80):1-34.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1949. Aranhas da foz do Koluene. **Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Nova Série, Zoologia** (92):1-19.

MELLO-LEITÃO, C.F., 1951. Arañas de Maullín, colectadas por el Ingeniero Rafael Barros V. **Revista Chilena de Historia Natural, 51-53**:327-338.

MORI, S.A.; BOOM B.M & PRANCE, G.T., 1981. Distribuition patterns and conservation of the Eastern Brazilian coastal forest tree species. **Brittonia**, **33**(2):233-245.

O. PICKARD-CAMBRIDGE, 1869. Descriptions and Sketches of some New Species of Araneida, with Characters of a New Genus. **The Annals and Magazine of Natural History**, **4**(3):52-74.

O. PICKARD-CAMBRIDGE, 1877. On some new Species of Araneidea, with Characters of two New Genera and some Remarks on the Families Podophthalmides and Dinopides. **Proceedings of the Zoological Society of London**, **1877**:557-578.

PIZA, S.T., JR., 1933a. Novos Thomisidas do Brasil. I. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **4**(2):45-51.

PIZA, S.T., JR., 1933b. Novos Thomisidas do Brasil. II. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **4**(3):88-90.

PIZA, S.T., JR., 1934. Novos Thomisidas do Brasil. III. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **5**(1):1-6.

PIZA, S.T., JR., 1935. Novos thomisidas do Brasil. IV. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **6**:126-127.

PIZA, S.T., JR., 1936a. Novos thomisidas do Brasil. V. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **7**:50-52.

PIZA, S.T., JR., 1936b. Novos Thomisidas do Brasil. VI. **Revista de Biologia e Hygiene (São Paulo)**, **7**:86-88.

PIZA, S.T., JR., 1937. Novos Thomisidas do Brasil. VII. **Folia Clinica et Biologica (Piracicaba)**, **9**:179-183.

PLATNICK, 2008. **The World Spider Catalog, v 9.0**. American Museum of Natural History. Available at: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.

RINALDI, I.M.P., 1983. Contribuição ao estudo das Misumeninae do Brasil (Araneae, Thomisidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, **27**(2):147-153.

RINALDI, IM.P., 1984. Contribuição ao estudo de *Acentroscelus* Simon, 1886 (Araneae, Thomisidae, Misumeninae). **Revista Brasileira de Entomologia**, **28**(1):109-114.

RINALDI, I.M.P., 1988. *Misumenops* Cambridge e *Uraarachne* Keyserling (Araneae, Thomisidae, Thomisinae): sinonímias, novas combinações e redescrições. **Revista Brasileira de Entomologia**, **32**(1):19-30.

ROEWER, C.F., 1955. **Katalog der Araneen (von 1758 bis 1940, bzw. 1954)**. Bruxelles. **2**:1-1751.

SENDALL, K. & HUGHES, G., 1997. Correcting Alcohol Concentrations. **SPNHC Newsletter**, **11**(1):6-7.

SILVA, E.L.C.; LISE, A.A &. CARICO, J.E., 2007. Revision of the Neotropical spider genus *Dossenus* (Araneae, Lycosoidea, Trechaleidae). **Insect Systematics & Evolution**, **38**:139-148.

SIMON, E., 1886. Espèces et genres nouveaux de la famille des thomisides.**Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux**, **40**:167-187.

SIMON, E., 1895. Famille Thomisidae. In: SIMON, E. (Ed.) **Histoire Naturelle Des Araignées**, **30**:949-1084. Paris

SIMMONS, J.E., 1995. Storage in Fluid Preservatives. In: ROSE, C. & TORRES, A. (Eds.) **Storage of Natural History Collections: Ideas and Practical Solutions**. Washington, D.C.: Society for the Preservation of Natural History Collections. p 215-216.

SIMMONS, J.E., 1999. Storage Concerns for Fluid-Preserved Specimens. **Conserve O Gram**, **11**(3):1-4.

SOARES, B.A.M., 1942 Alguns tomísidas e um saltícida novos do Brasil. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia**, **2**(19):255-265.

SOARES, B.A.M., 1943a. Aracnídeos de Goiaz coligidos pelo Dr. Frederico Lane. I. Opiliões. II. Afantoquílidas e Thomísidas. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia**, **3**(13):205-218.

SOARES, B.A.M., 1943b. Novos Tomisidas Brasileiros. **Papéis avulsos do Departamento de Zoologia**, **3**(1):1-18.

SOARES, B.A.M., 1944 Quatro novos tomísidas neotrópicos (Araneae,Thomisidae). **Boletim de indústria animal (São Paulo)**, **7**(3-4):73-80.

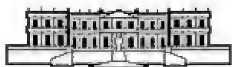
STODDARD, D, 1989. Fixatives and Preservatives: Their Effects on Tissue. In: HORIE, C.V. (Ed.) **Conservation of Natural History Specimens: Spirit Collections**. Manchester: Manchester Museum and Department of Environmental Biology, University of Manchester. p.1-25

STRAND, E., 1942. Miscellanea nomenclatorica zoologica et palaeontologica. X. **Folia zoologica et hydrobiologica**, **11**:386-402.

WILLIAMS, B., 1987. Biological Collections UK. London: Museums Associations.

WOOD, R.M. & WILLIAMS, S.L., 1983. An Evaluation of Disposable Pens for Permanent Museum Records. **Curator**, **36**(1993):189-200.

ZAHER, H. & YOUNG, P.S., 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios.**Ciência e Cultura**, **55**(3):24-26. Available at: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n3/alv55n3.pdf]>. Access on Dec.10 2007.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.73-79, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

O CANTO DE ANÚNCIO DE *SCINAX LUIZOTAVIOI* (CARAMASCHI & KISTEUMACHER, 1989) (ANURA, HYLIDAE) [1]

(Com 2 figuras)

ANA CAROLINA CALIJORNE LOURENÇO [2, 4, 5]
DÉLIO BAÊTA [2, 4]
VINÍCIUS SILVA MONTEIRO [3]
MARIA RITA SILVÉRIO PIRES [3]

Neste trabalho, descrevemos o canto de anúncio de *Scinax luizotavoi*. Os cantos analisados são de indivíduos provenientes da localidade tipo, RPPN Serra do Caraça, município de Santa Bárbara, Estado de Minas Gerais, Brasil e do município de Ouro Preto localizado à cerca de 200 km da localidade tipo. Os parâmetros espectrais e temporais do canto de *S. luizotavioi* são comparados com os parâmetros descritos para as outras espécies do grupo de *S. catharinae* disponíveis na literatura. Dados sobre a história natural e distribuição geográfica de *S. luizotavioi* também são apresentados.

Palavras chave: Anura. Hylidae. *Scinax luizotavioi*. Grupo de *Scinax catharinae*. Canto de anúncio.

ABSTRACT: The advertisement call of the *Scinax luizotavio*i (Caramaschi & Kisteumacher, 1989) (Anura, Hylidae).
Herein we describe the advertisement call of *Scinax luizotavio*i. We analyzed calls from specimes of the type locality, RPPN Serra do Caraça, municipality of the Santa Bárbara, State of Minas Gerais, Brazil and from municipality of the Ouro Preto that is located about 200 km from type locality. The spectral and temporal parameters of the *S. luizotavioi* call were compared with those of the *S. catharinae* species group available from literature. Data on natural history and geographical distribution of the *S. luizotavioi* are also provided.

Key words: Anura. Hylidae. *Scinax luizotavioi*. *Scinax catharinae* species group. Advertisement call.

INTRODUÇÃO

Scinax Wagler, 1830 é o maior gênero de anuros Neotropicais, contendo atualmente 95 espécies descritas (Frost, 2008) e ocorre desde o México até o centro oeste da Argentina. O grande número de espécies com semelhante morfologia, além da escassez de dados sobre reprodução e vocalização, dificulta a taxonomia deste gênero (Pombal *et al.*, 1995). Caramaschi & Kisteumacher (1989) descreveram *Scinax luizotavioi* do município de Santa Bárbara, RPPN Serra do Caraça, Minas Gerais, e a incluíram no grupo de *Scinax rizibilis* (Bokermann, 1964) a partir da estrutura do saco vocal. Entretando, estes autores não descreveram nenhum tipo de canto desta espécie. Posteriormente, Pombal *et al.* 1995, baseados também nas características do saco vocal, alocaram as espécies pertencentes ao grupo de *Scinax rizibilis* no grupo de *Scinax catharinae*. Assim, *S. luizotavioi* passou a pertencer ao grupo de *S. catharinae*.

Nos últimos anos, a comparação entre os parâmetros acústicos das vocalizações de anuros tem sido uma ferramenta importante para o estudo da taxonomia (Pombal *et al.*, 1995; Haddad & Pombal, 1998; Haddad *et al.*, 2003; Baêta *et al.*, 2007; Canedo & Pombal, 2007). Isso ocorre porque os parâmetros do canto podem ser considerados excelentes caracteres autapomórficos uma vez que alguns deles podem ser espécie-específicos e, portanto, considerados um mecanismo de isolamento reprodutivo pré-zigótico para anuros (Fouquette, 1960). O grupo de *Scinax catharinae* apresenta 28 espécies descritas, porém apenas dez possuem o canto conhecido (Tab.1). No presente estudo, descrevemos o canto de anúncio de *Scinax luizotavioi* da localidade tipo, RPPN Serra do Caraça, município de Santa Bárbara e da Estação Ecológica do Tripuí, município de Ouro Preto, ambos localizados no Estado Minas Gerais, Brasil. Informações sobre história natural desta espécie também são apresentadas.

---

[1] Submetido em 24 de abril de 2008. Aceito em 23 de outubro de 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Vertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristovão. 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Laboratório de Zoologia dos Vertebrados. Campus Morro do Cruzeiro, 35400-000, Ouro Preto, MG, Brasil.
[4] Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
[5] E-mail: carolcalijorne@gmail.com.

TABELA 1. Parâmetros acústicos das espécies do grupo de *Scinax catharinae*.

Espécies	Estrutura do canto	Duração do canto (s)	Intervalo entre cantos (s)	Freqüência dominante (kHZ)	Notas por canto	Pulsos por nota	Variação de freqüência (kHZ)	Duração das notas (s)	Intervalo entre notas (s)
S. albicans[1]	P/H	0,7	-	3,3 a 4,1	-	-	-	-	-
S. argyreomatus[2]	P	-	-	-	-	-	0,15 a 4,8	-	-
S. argyreomatus[3]	P	0,8	-	5,0 a 6,5	5	-	3,6 a 9,0	0,02 a 0,04	-
S. argyreomatus[4]	P	10 a 25	-	5,0 a 6,5	130 a 280	-	3,6 a 8,0	0,02 a 0,09	0,04 a 0,08
S. berthae[5]	H	-	-	3,6 a 5,0	-	-	-	0,18	0,2
S. berthae[6]	P	1	-	-	-	-	-	-	-
S. canastrensis[7]	P	± 0,8	-	-	6 a 7	-	1,4 a 5,6	-	< 0,01
S. canastrensis[8]	P	± 0,8	-	3,0	-	-	1,8 a 6,1	0,4	-
S. catharinae[1]	P/H	± 2,5		2,2 a 3,1	-	-	-	-	-
S. centralis[9]	P	0,37	-	3,2 a 4,6	5	-	2,8 a 6,2	-	-
S. centralis[10]	P	-	-	3,2 a 4,6	1	-	2,8 a 5,8	-	-
S. hiemalis[11]	H	-	-	-	-	-	2,0 a 3,8	-	-
S. hiemalis[12]	P	-	-	2,2 a 4,3	-	-	2,0 a 7,0	-	-
S. luizotavioi[13]	**P**	**0,12 a 0,49**	**1,74 a 23,34**	**2,76 a 4,13**	**1**	**2 a 6**	**2,07 a 5,08**	**0,12 a 0,49**	**1,74 a 23,34**
S. luizotavioi[14]	**P**	**0,08 a 0,54**	**1,81 a 41,78**	**3,06 a 4,05**	**1**	**2 a 4**	**2,50 a 4,30**	**0,08 a 0,54**	**1,81 a 2,79**
S. machadoi[15]	H	1,8	-	3,5	6 a 7	-	0,15 a 5,2	0,05	-
S. ranki[16]	P	-	-	-	4 a 6	-	1,5 a 5,5	-	0,12 a 0,3
S. ranki[17]	P	-	-	-	3 a 4	2 ou 20	2,5 a 6,6	0,05 a 0,12	0,4
S. ranki[18]	P	-	-	-	4 a 6	-	2,5 a 4,8	-	-
S. ranki[19]	P	-	-	-	-	-	2,7 a 4,2	-	-
S. rizibilis[20]	P	-	-	2,0 a 4,5	3 a 10	-	-	-	-
S. rizibilis[21]	P	0,74 a 2,95	-	2,8 a 4,0	7 a 23	15 a 72	2,0 a 5,5	1,0 a 4,7	-

Informações retiradas de: Heyer (1980) (1); Bokermann (1966) (2); Pombal *et al.*, (1995): canto curto (3) e canto longo (4); Barrio (1962): canto comum (5), e canto ocasional (6); Cardoso & Haddad (1982): canto nupcial (7) e canto de encontro (8); Pombal & Bastos (1986): nota A (9) e nota B (10); Haddad & Pombal (1987): nota complexa (11) e pulsos transitórios (12); *S. luizotavioi*: localidade tipo (13) e Ouro Preto (14); Bokermann e Sazima (1973) (15); Andrade & Cardoso, (1987): canto comum (16); Andrade e Cardoso (1991): canto 1 (17), canto 2 (18) e canto 3 (19); Bokermann (1964) (20); Pombal *et al.* (1995) (21).

MATERIAL E MÉTODOS

Os cantos de *S. luizotavioi* foram gravados em duas oportunidades distintas. Em 27 de julho de 2008, na localidade tipo desta espécie, 19 cantos de três indivíduos foram gravados em uma pequena lagoa artificial da RPPN Serra do Caraça (RPPN Caraça), município de Santa Bárbara, Estado de Minas Gerais (20°05'50.67"S, 43°29'15.67"W, 1287m de altitude). Em outra oportunidade, durante dois anos de estudo (29 campanhas, realizadas entre março de 2004 e março de 2006) da anurofauna da Estação Ecológica do Tripuí (EET), 72 cantos de um exemplar de *Scinax luizotavioi* foram gravados. Este exemplar foi gravado em 25 de Julho de 2005, em um pequeno riacho da EET, município de Ouro Preto, Estado de Minas Gerais (20°23'02.11"S, 43°32'35.26"W, 1184m de altitude). Para as gravações realizadas na RPPN Caraça foi utilizado um gravador cassette Marantz PMD 222 com microfone unidirecional Sennheiser ME66/K6. Para as gravações realizadas na EET foi utilizado gravador cassete portátil Sony TCM 5000 EV com microfone interno. As gravações foram feitas mantendo-se o microfone ou o gravador a uma distância aproximada de aproximadamente 60 cm do indivíduo gravado. Os sonogramas foram analisados nos programas computacionais Avisoft-SASLab Light para Windows, versão 3.74 e Cool Edit Pro, versão 2.0. As vocalizações foram digitalizadas e editadas com entrada de 11025kHz, FFT com 256 pontos, filtro Flap Top, frame 100%, overlap 50% e 16bit de resolução de frequência. As temperaturas do ar e da água foram obtidas com termômetro com precisão de 0.5°C. As descrições e terminologias dos parâmetros acústicos seguiram Duellman & Trueb (1986). Os exemplares gravados foram medidos utilizando paquímetro Mitutoyo (precisão de 0,02). O material examinado encontra-se depositado na Coleção Herpetológica do Museu Nacional/UFRJ (MNRJ), Coleção na Coleção Herpetológica do Laboratório de Zoologia dos Vertebrados da Universidade Federal de Ouro Preto (LZV) e Coleção de Anfíbios do Museu de Ciências Naturais PUC-MG (MCNAN). As medições seguiram CEI (1980). Comparações entre parâmetros acústicos dos cantos das espécies do grupo de *S. catharinae* foram feitas usando dados da literatura (Tab.1).

RESULTADOS

Descrição do canto – (MNRJ 53057-53059). Os cantos gravados possuem duração média de 0,27±0,10s (0,12-0,49s; n=19) e consiste de uma nota multipulsionada, com intervalo médio entre os cantos de 6,67±5,57s (1,74-23,34s; n=12), como mostra o oscilograma (Fig.1). Cada canto pode ser emitido isoladamente ou em uma seqüência de dois a cinco cantos. Cada canto apresenta de dois a seis pulsos, sendo que quando emitidos em sequência, os primeiros cantos apresentam menor número de pulsos que os últimos cantos, respeitando uma seqüência crescente de distribuição de pulsos (Fig. 02). Cada pulso durou em média 0,011± 0,003s (0,005-0,018s; n=65) e o intervalo entre os pulsos durou em média 0,095±0,018s (0,078-0,172s; n=46). O canto apresenta freqüência que ocupa faixa entre 2,20±0,13kHz (2,07-2,41kHz; n=19) e 4,48±0,32kHz (3,96-5,08kHz; n=19). A freqüência dominante apresenta um valor médio de 3,34±0,044kHz (2,76-4,13kHz; n=19).

Variação – (LZV 783A; CRC=24,30mm). Os cantos possuem duração média de 0,15±0,07s (0,08-0,54s; n=72) com espaçamento médio entre eles de 13,72±16,60s (1,81-41,58; n=71). Todos os cantos gravados foram emitidos em uma seqüência de três cantos, sendo que o primeiro e o segundo canto sempre apresentaram dois e três pulsos, respectivamente. O terceiro canto, no entanto, apresentou três ou quatro pulsos. Cada pulso durou em média 0,005± 0,002s (0,003-0,008s; n=205) e o intervalo entre os pulsos durou em média 0,067±0,004s (0,063-0,075s; n=133). O canto apresenta freqüência que ocupa faixa entre 2,52±0,19 (2,24-2,97; n=72) e 4,30±0,1 (4,13-4,48kHz; n=72). A freqüência dominante apresenta um valor médio de 3,83±0,28kHz (3,06-4,05kHz; n=72).

História natural e Distribuição Geográfica – A RPPN Serra do Caraça e a Estação Ecológica do Tripuí encontram-se em uma área de transição entre os domínios da Mata Atlântica e o Cerrado. Os machos vocalizam a cerca de 15-20 cm da água, sobre galhos e folhas de arbustos localizados nas margens dos corpos d'agua. Tanto na RPPN Serra do Caraça como na Estação Ecológica do Tripuí, esta espécie foi encontrada em pequenos riachos, lagoas ou brejos. Na Estação Ecológica do Tripuí os indivíduos de *Scinax luizotavioi* são encontrados em maior número nos meses mais frios e secos do ano, entre Maio e Agosto, padrão semelhante ao observado na RPPN Serra do Caraça (Canelas & Bertoluci, 2007). Além de Santa Bárbara e Ouro Preto, *Scinax luizotavioi* também pode ser encontrada em outras localidades próximas como Ewbank da Câmara, Itabirito, Mariana (Pedralli *et. al.* 2001), Nova Lima, Ouro Branco e São Gonçalo do Rio Abaixo (Apêndice).

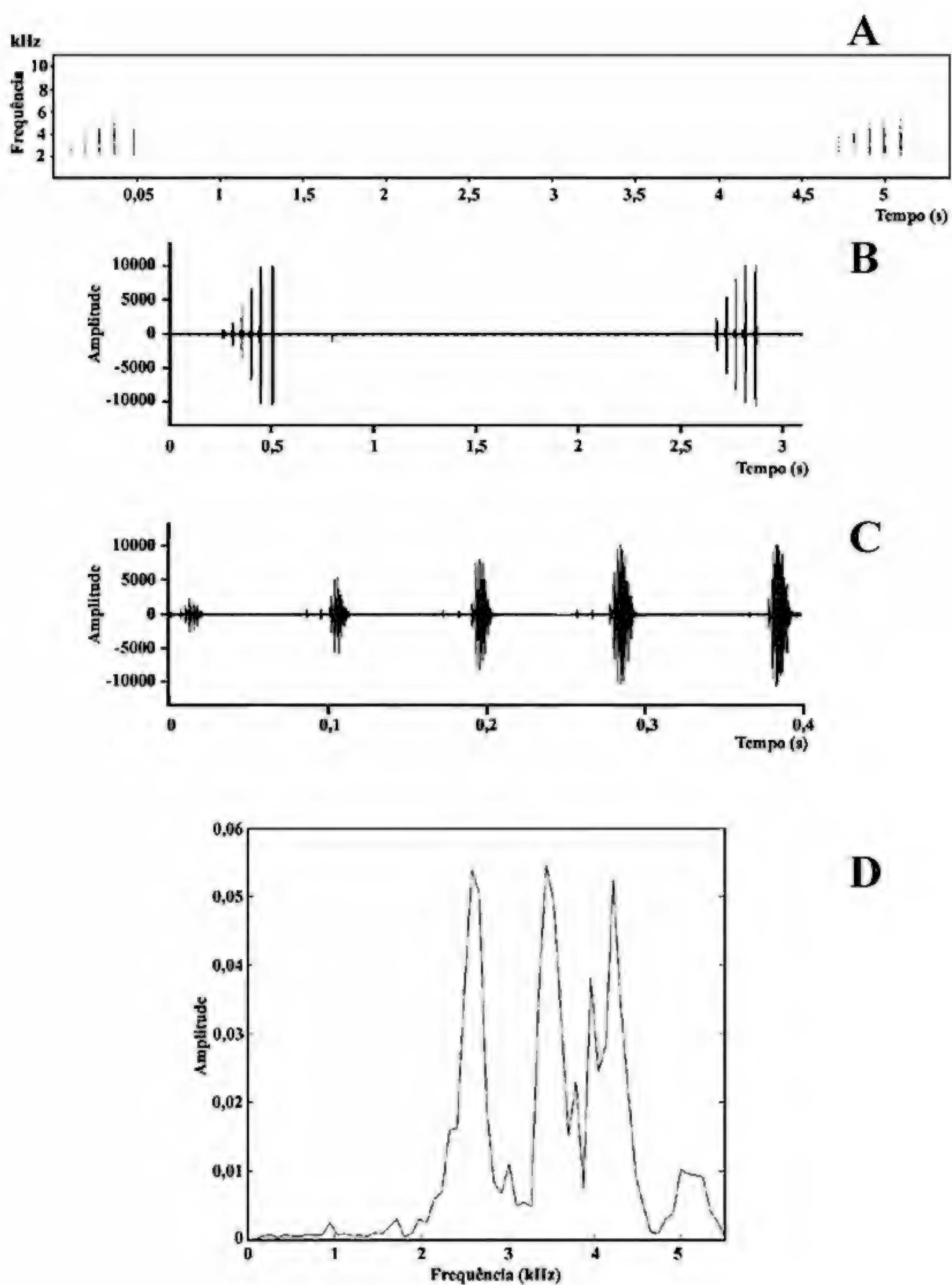


Fig.1- Audioespectograma (A), oscilograma (B) oscilograma expandido (C) e espectro de potência (D) do canto de anúncio do canto de *Scinax luizotavioi* (MNRJ 53059; CRC=21,90), gravado no RPPN Caraça, município de Santa Barbara, Minas Gerais, Brasil em 27 de julho de 2008, 21:00 PM. Temperatura do ar=7,5ºC.

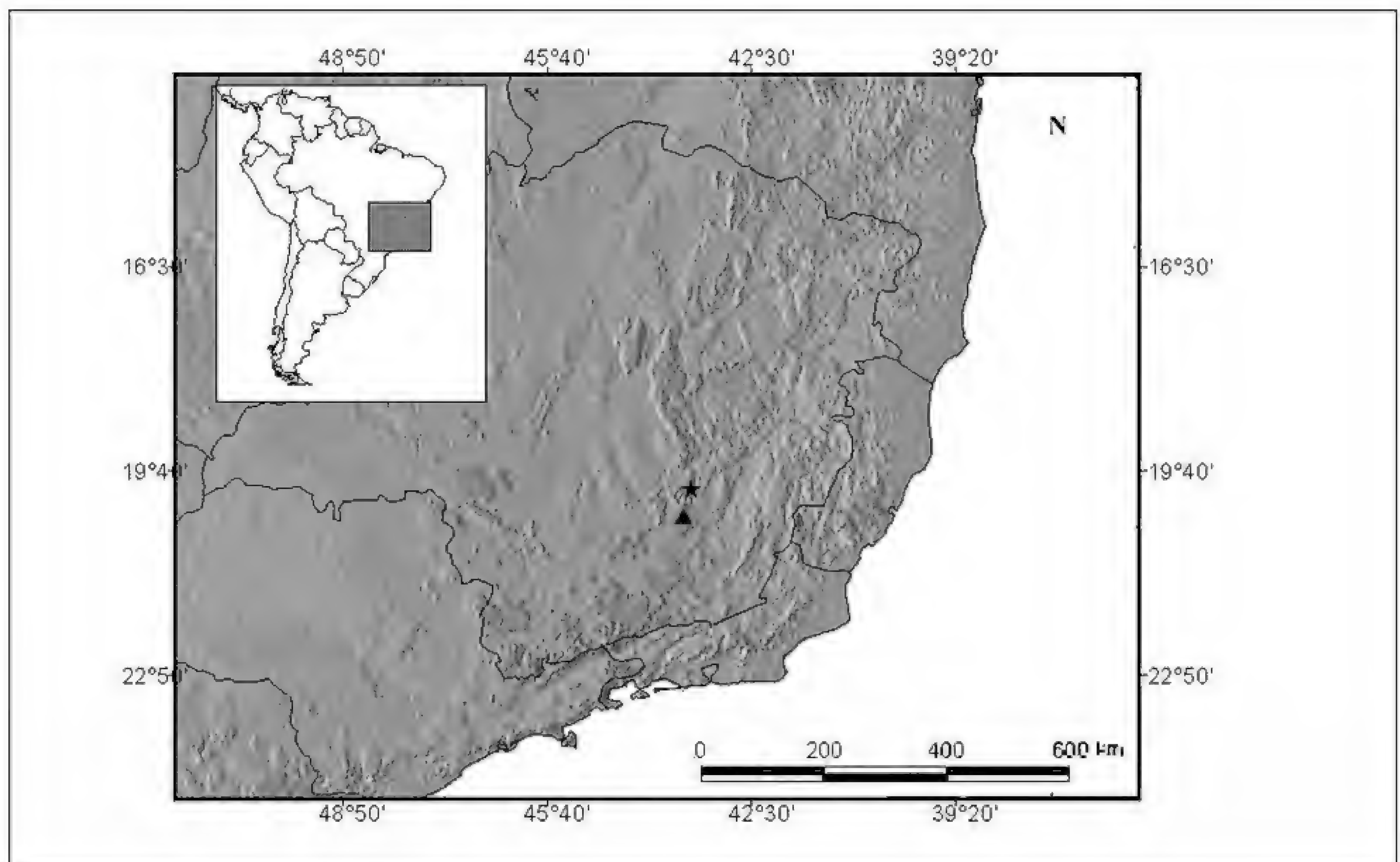


Fig.2- Santa Bárbara (estrela) e Ouro Preto (triângulo), localidades onde foram gravados os cantos de *Scinax luizotavioi*.

DISCUSSÃO

Na Estação Ecológica do Tripuí, além do exemplar gravado, outros indivíduos também encontravam-se em atividade de vocalização, porém estes indivíduos não puderam ser gravados (MCNAN 7726). Na noite em que o canto foi gravado, os três machos emitiram somente um tipo de canto, cada macho vocalizando em momentos alternados (Gerhardt & Huber, 2002). Cantos com semelhantes parâmetros temporais e espectrais também puderam ser observados nas outras 29 campanhas realizadas durante os dois anos de estudo na Estação Ecológica do Tripuí e na noite onde foram gravados os três exemplares da RPPN Serra do Caraça. Desta forma, assumimos que o canto aqui descrito é o canto de anúncio (*sensu* Duellman & Trueb, 1986).

A comparação entre os cantos das espécies do grupo de *S. catharinae* é bastante complexa. Isto acontece porque as vocalizações das espécies deste grupo possuem grande variação e não foram definidos quanto à função ou contexto social (Andrade & Cardoso, 1987, 1991; Pombal & Bastos, 1996). Além disso, alguns cantos foram descritos por mais de um autor e em alguns destes trabalhos cantos com diferentes funções sociais foram apresentados (Tab.1).

O canto de anúncio de *Scinax luizotavioi* não apresentou variação quanto ao número de notas (apenas uma nota em todos os cantos gravados). De acordo com este parâmetro, o canto de *S. luizotavioi* difere da maioria dos cantos descritos para as espécies do grupo de *S. catharinae* (exceto *S. centralis*) pois as mesmas apresentam variação no número de notas por canto (Tab.1).

Os cantos emitidos pelos exemplares da RPPN Serra do Caraça possuem pulsos com maior duração (0,005-0,018s) quando comparados com os cantos emitidos pelo exemplar da Estação Ecológica do Tripuí (0,003-0,008s). Esta variação pode ser explicada pela diferença entre as temperaturas durante as gravações (7,5°C na RPPN Serra do Caraça e 14°C na Estação Ecológica do Tripuí). Esta observação corrobora com a hipótese de que a duração dos pulsos tende a decair com o aumento da temperatura em muitos anuros (Gayou, 1984; Gerhardt & Huber, 2002).

Segundo Pombal *et al.* (1995), no gênero *Scinax*, os cantos com estrutura harmônica são restritos às espécies do grupo de *S. catharinae*. No entanto, *S. luizotavioi*, bem como a maior parte das espécies deste grupo não apresentam estrutura harmônica em seus cantos (Tab.1).

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. H. Wogel (UNIGRANRIO) pela leitura crítica do manuscrito; ao Programa de Iniciação Científica/UFOP (PIP/UFOP), ao programa institucional de bolsas de iniciação científica (PIBIC/UFOP); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pelos auxílios financeiros concedidos.

REFERÊNCIAS

ABRUNHOSA, P.A. & WOGEL, H., 2004. Breeding behavior of the leaf-frog *Phyllomedusa burmeisteri* (Anura: Hylidae). **Amphibia-Reptilia**, **25**:125-135.

ANDRADE, G.V. & CARDOSO, A.J. 1987. Reconhecimento do grupo *rizibilis* e descrição de uma nova espécie de *Hyla* (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Zoologia**, **3**:433-440.

ANDRADE, G.V. & CARDOSO, A.J. 1991. Descrição de larvas e biologia de quatro espécies de *Hyla* (Amphibia, Anura). **Revista Brasileira de Biologia**, **51**:391-402.

BAÊTA, D.; LOURENÇO, A.C.C. & NASCIMENTO, L.B. 2007. Tadpole and advertisement call of *Physalaemus erytrhos* Caramaschii, Feio & Guimarães Neto, 2003 (Amphibia, Anura, Leiuperidae). **Zootaxa**, **1623**:39-46.

BARRIO, A., 1962. Los Hylidae de Punta Lara, Província de Buenos Aires. Observaciones sistemáticas, ecológicas y análisis audioespectografico del canto. **Physis**, **23**(65):129-142.

BOKERMANN, W.C.A., 1964. Uma nova espécie de "*Hyla*" da serra do mar em São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, **24**:429-434.

BOKERMANN, W.C.A., 1966. Notas sobre Hylidae do Espírito Santo (Amphibia, Salientia). **Revista Brasileira de Biologia**, **26**(1):29-37.

BOKERMANN, W.C. & SAZIMA, I., 1973. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. 1: duas novas espécies de *Hyla* (Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **33**:457-472.

CANEDO, C.C. & POMBAL, J.P., 2007. Two new species of torrent frog of the genus *Hylodes* (Anura, Hylidae) with nuptial thumb tubercules. **Herpetologica**, **63**(2):224-235.

CARAMASCHI, U. & KISTEUMACHER, G., 1989. Duas novas espécies de *Ololygon* Fitzinger, 1843, do Sudeste do Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia, 327**:1-15.

CARDOSO, A.J. & HADDAD, C.F. B., 1982. Nova espécie de *Hyla* da Serra da Canastra (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **42**:499-503.

CEI, J.M., 1980. Amphibians of Argentina. **Monitore Zoologico Italiano, Nova Série, Monografia**, **2**:1-609.

DUELLMAN, W.E. & TRUEB L., 1986. **Biology of Amphibians**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670p.

FROST, D.R., 2007. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.0** (1 february, 2007). Electronic Database available at: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Access on 9 April 2007.

FOUQUETTE JR., M.J., 1960. Isolating mechanisms en three sympatric treefrogs in canal zone. **Evolution**, **14**:484-495.

GAYOU, D.C., 1984. Effects of temperature on the mating call of Hyla versicolor. **Copeia**, **1984**(3):733-38.

GERHARDT, H.C. & HUBER, F., 2002. **Acoustic Communication in Insects and Anurans**. Chicago and London: The University of Chicago Press. 531p.

HADDAD, C.F.B. & POMBAL, J.P., 1987. *Hyla hiemalis*, nova espécie do grupo *rizibilis* do Estado de São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **47**:127-132.

HADDAD, C.F.B. & POMBAL, J.P., 1998. Redescription of *Physalaemus spiniger* (Anura: Leptodactylidae) and description of two new reproductive modes for anurans. **Journal Herpetology**, **32**(4):557-567.

HADDAD, C.F.B.; GARCIA, C.A. & POMBAL, J.P., 2003. Redescrição de *Hylodes perplicatus* (Miranda-Ribeiro, 1926) (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). **Arquivos do Museu Nacional**, **61**(4):245-254.

HEYER, R.W., 1980. The calls and taxonomic positions oh *Hyla giesleri* and *Ololygon opalina* (AMPHIBIA: ANURA: HYLIDAE). **Proceedings of the Biological Society of Washington**, **93**(3):655-661.

PEDRALLI, G.; GUIMARÃES-NETO, A.S. & TEIXEIRA, M.C.B., 2001. Diversidade de anfíbios na região de Ouro Preto. **Ciência Hoje**, **30**:70-73.

POMBAL, J.P. & BASTOS, R.P., 1996. Nova espécie de *Scinax* Wagler, 1830 do Brasil Central (Amphibia, Anura,

Hylidae). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia**, **371**:1-11.

POMBAL, J.P.; BASTOS, R.P. & HADDAD, C.F.B., 1995. Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (Anura, Hylidae) do Sudeste do Brasil e comentárs taxonômicos. **Naturalia**, **20**:213-225.

WAGNER, W.E., 1989. Graded aggressive signals in Blanchard's cricket frog: vocal responses to opponent proximity and size. **Animal Behaviour**, **38**:1025-1038.

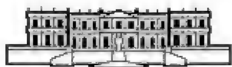
WELLS, K.D., 1988. The effect of social interactions on anuran vocal behavior. In: B. FRITZSCH, M.J. RYAN, W. WILCZYNSKI, T.E. HETHERINGTON, and W. WALKOWIAK, (Ed.) **The Evolution of the Amphibian Auditory System**. New York: John Wiley and Sons. p.433-454.

WELLS, K.D. & TAIGEN, T.L., 1986. The effect of social interaction on calling energetics in the gray treefrog (*Hyla versicolor*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, **19**:9-18.

APÊNDICE

Espécies examinadas

Scinax luizotavioi – BRASIL, MINAS GERAIS: Itabira, Mata do Bispo (MNRJ 25644); Santa Bárbara, RPPN Serra do Caraça, Capelinha (MNRJ 53054), Horta (MNRJ 53057-53059 gravados, 53060); São Gonçalo do Rio Abaixo, Peti (MNRJ 36808-821), Ouro Preto, Estação Ecológica do Tripuí (LZV 783 gravado, MCNAM 7726, MNRJ 48121) Parque Estadual do Itacolomi (MNRJ 41742); Ouro Branco, Serra da Antena (LZV 485-490); Nova Lima, Projeto Capitão do Mato (MNRJ 16956-16957); Ewbank da Câmara (MNRJ 47863).


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.81-91, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

SOBRE *GASTROTHECA FISSIPES* (BOULENGER, 1888), COM A DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE (AMPHIBIA, ANURA, AMPHIGNATHODONTIDAE) [1]

(Com 14 figuras)

EUGENIO IZECKSOHN [2, 3]
SERGIO POTSCH DE CARVALHO-E-SILVA [2, 4]
OSWALDO LUIZ PEIXOTO [5]

RESUMO: O estudo de exemplares de *Gastrotheca* procedentes dos estados de Pernambuco, Bahia e Espírito Santo, Brasil, mostrou que duas espécies distintas estão incluídas na literatura como *Gastrotheca fissipes*. Trata-se de formas grandes possuidoras de co-ossificação craniana como um capacete e membranas ausentes nas mãos e muito reduzidas nos pés, características não observadas nas demais espécies brasileiras. *Nototrema fissipes* Boulenger, 1888 foi descrita e figurada com base em uma única fêmea colecionada em Iguarasse (=Igarassú), no Estado de Pernambuco. Em anos mais recentes, outros exemplares de *Gastrotheca* também com carapaça craniana foram encontrados no sul do Estado da Bahia e no Estado do Espírito Santo e equivocadamente referidos na literatura como sendo *G. fissipes*. Neste trabalho são apresentados dados sobre exemplares adicionais de *G. fissipes* obtidos também em Pernambuco e é descrita a forma representada pelos exemplares obtidos no Estado do Espírito Santo e no Sul do Estado da Bahia como uma espécie nova. As duas espécies diferem pela largura da cabeça, forma do bordo posterior do capacete e pelos padrões de colorido dorsal e lateral.

Palavras-chave: *Gastrotheca*. Taxonomia de anfíbios. Nordeste. Sudeste do Brasil.

ABSTRACT: On *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888), with the description of a new species (Amphibia, Anura, Amphignathodontidae).

The study of samples of *Gastrotheca* from the states of Pernambuco, Bahia, and Espírito Santo, Brazil, showed two distinct species currently treated in the literature as *Gastrotheca fissipes*. Both are large-sized species, with a casqued co-ossified skull, webbing absent in hands and very reduced in feet, morphological characters do not seen in other Brazilian species of *Gastrotheca*. *Nototrema fissipes* Boulenger, 1888, was described and figured on basis of only one female collected at Iguarasse (= Igarassú), in the State of Pernambuco; in more recent years, other samples of a *Gastrotheca* with a broad, casqued, co-ossified skull, were obtained at southern State of Bahia and State of Espírito Santo and referred in literature erroneously as *G. fissipes*. In this paper, data are given on additional samples of *G. fissipes* also collected in Pernambuco and the frogs obtained at Espirito Santo and southern Bahia are described as a new species. The two species differ by the head width, posterior edge of casque, and dorsal and lateral color patterns.

Key words: *Gastrotheca*. Frogs taxonomy. Northeastern. Southeastern Brazil.

INTRODUÇÃO

No gênero *Gastrotheca* Fitzinger, 1843 são incluídas as espécies de anuros neotropicais em que as fêmeas desenvolvem uma bolsa dorsal, com abertura posterior, onde os ovos se incubam até se transformarem em girinos ou imagos (Duellman & Hillis, 1987, Duellman *et al.*, 1988; Sachsse *et al.*, 1999). O gênero reúne ao menos 55 espécies (Izecksohn & Carvalho-E-Silva, 1996; Sachsse *et al.*, 1999; Frost, 2007; Caramaschi & Rodrigues, 2007), distribuindo-se por Costa Rica, Panamá e América do Sul, mas em território brasileiro apenas seis espécies estão reconhecidas: *G. fissipes* (Boulenger, 1888), *G. microdiscus* (Andersson, 1909), *G. fulvorufa* (Andersson, 1911), *G. ernestoi* Miranda-Ribeiro, 1920, *G. albolineata* (Lutz & Lutz, 1939) e *G. pulchra* Caramaschi & Rodrigues, 2007 (Caramaschi & Rodrigues, 2007), ocorrendo na Mata Atlântica desde Pernambuco até Santa Catarina.

[1] Submetido em 24 de abril de 2008. Aceito em 28 de junho de 2008.
[2] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia. CP 68.044. 21944-970 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] E-mail: eizecksohn@netyet.com.br.
[4] E-mail: sergio@biologia.ufrj.br.
[5] Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal. 23870-000, Seropédica, RJ. E-mail: suculentas@hotmail.com.

Entre as espécies do gênero, somente *G. ovifera, G. fissipes, G. galeata, G. nicefori* e *G. medemi* apresentam o crânio extensivamente co-ossificado, como um capacete, mas apenas uma delas, *G. fissipes,* era conhecida do território brasileiro (Duellman, 1984). O exame de exemplares procedentes do Estado de Pernambuco, por um lado, e do litoral sul do Estado da Bahia e do Estado do Espírito Santo por outro, veio mostrar que duas espécies distintas, ambas com extensa co-ossificação craniana, estão incluídas na literatura sob o nome de *Gastrotheca fissipes*. Visando esclarecer este assunto, apresentam-se informações adicionais sobre *G. fissipes* de Pernambuco e descreve-se como nova a espécie mais meridional.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares examinados estão depositados nas seguintes coleções: MNRJ (Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ), ZUFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ) e EI (Coleção Eugenio Izecksohn, depositada na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ). As abreviações das medidas (em mm) são: CRC (comprimento rostro-cloacal); CC (comprimento da cabeça); LC (largura da cabeça); DO (diâmetro do olho); DT (diâmetro do tímpano); DON (distância olho-narina); DOF (distância olho-focinho); CF (comprimento do fêmur); CT (comprimento da tíbia); CTP (comprimento do tarso e pé); L 3ºD (largura do disco do terceiro dedo); LP (largura da pálpebra); EIP (espaço interpalpebral); L 4ºA (largura do disco do quarto artelho). As vocalizações foram gravadas na localidade tipo da nova espécie, em Guarapari, Estado do Espírito Santo. A descrição da vocalização é o resultado da média de três cantos emitidos pelo holótipo. Foram utilizados gravador Sony WM-DC6 e microfone Sennheiser ME-66. As vozes foram digitalizadas a 44,1kHz, 16 bits e analisadas com auxílio do programa Raven (v.1.2.1), do Cornell Laboratory of Ornithology (Bioacoustics Research Program). Foram feitas análises utilizando função Blakman, filtro de 268 bandas e overlap de 99%. As características acústicas examinadas foram: duração do canto, número de pulsos por nota, duração de cada nota, duração do intervalo entre as notas e a freqüência dominante dos pulsos. As durações são em milissegundos (ms) e a freqüência em hertz (hz). Os termos adotados seguem Gerhardt (1998).

RESULTADOS

Gastrotheca fissipes (Boulenger)
(Figs1-2, 5, 7, Tab.1)

Nototrema fissipes Boulenger, 1888.
Opistodelphis fissipes: Miranda-Ribeiro, 1920, 1926.
Gastrotheca fissipes: Gorham, 1963.
Gastrotheca (Opistodelphis) fissipes: Dubois, 1987 "1986".

Diagnose – Uma *Gastrotheca* grande, com ampla co-ossificação da pele da cabeça, com o crânio formando capacete com bordo posterior bi-sinuado, apresentando nos cantos processos cônicos dirigidos para trás. Mãos com dedos sem membranas; pés com membranas vestigiais entre os artelhos maiores. Discos dos dedos menores que a metade do diâmetro do tímpano; discos dos artelhos menores que os dos dedos. Faces laterais do corpo com faixa preta debruada de branco percorrendo desde o olho até quase a virilha.

Descrição dos machos – Espécie grande de *Gastrotheca*, com machos atingindo 68mm de comprimento rostro-cloacal; cabeça pouco mais larga que comprida, com sua largura representando 37% do comprimento rostro-cloacal; pele da cabeça amplamente co-ossificada com o crânio formando um capacete finamente granulado, com seu bordo posterior bi-sinuado e tendo os cantos projetados para trás, sobre os tímpanos, como destacados processos cônicos; focinho curto com perfil truncado; canto rostral bem marcado; loros côncavos; narinas dilatadas; distância olho-narina igual ao dobro da distância entre a narina e a extremidade do focinho; diâmetro do olho igual à sua distância da narina; tímpano com sua altura quase igual ao diâmetro do olho; espaço interorbital igual ao dobro da largura da pálpebra superior; zona interpalpebral côncava. Mãos com calos subarticulares desenvolvidos; calos acessórios palmares presentes; tubérculo carpal interno desenvolvido, externo ausente; dedos livres, com ordem de aumento de tamanho II< IV< III < I, sendo o primeiro oponível. Pés com calos subarticulares e acessórios plantares presentes; tubérculo metatarsal interno elíptico, tubérculo metatarsal externo ausente; membrana vestigial entre os artelhos III e IV e entre IV e V, artelhos com ordem de aumento de tamanho I< II< III< V< IV. Comprimento tibial variando entre 46% e 48% do comprimento rostro-cloacal. Pele do dorso, região gular e membros finamente

granulosa; pele ventral com granulação maior, havendo um par de grânulos maiores e mais claros quase na linha mediana entre as faces ventrais das coxas.

Colorido em conservador (etanol) – Dorso da cabeça pardo com uma estria curva mais escura com concavidade anterior, ligando os bordos das pálpebras superiores, atravessando o alto da cabeça e limitando uma área anterior mais clara; dorso do corpo pardo mostrando uma sucessão três a quatro manchas mais escuras, como divisas militares (chevrões); face dorsal dos antebraços parda com barras transversais mais escuras e uma faixa pardo escuro ou preta se estendendo externamente do cotovelo até o quarto dedo; face dorsal das coxas pardo claro ou bege com cerca de cinco a seis barras transversais pretas; face dorsal das tíbias pardo com três barras oblíquas mais escuras e uma faixa pardo escuro ou preta percorrendo toda a extensão de sua face anterior; tarsos com barras escuras transversais e uma faixa preta ou pardo escuro ao longo de sua face externa; face lateral do focinho pardo claro; sob o olho, uma área enegrecida ou mesmo preta bem marcada por fina margem branca; após o olho, lado da cabeça e tronco percorridos por faixa preta ou pardo muito escuro delimitada superiormente e inferiormente, até quase a região inguinal, por finas estrias brancas, sendo que a inferior pode ser tracejada, e que se continua por gotas brancas; face ventral mostrando a região gular até quase o esterno pardo escuro, com manchas brancas presentes na região do esterno e abdômen pardo intensamente provido de grânulos mais claros.

Exemplares examinados – BRASIL: PERNAMBUCO: Jaqueira, Usina Colônia, ZUFRJ 7901-7903, 6-10/VI/1999; EI 10996, mesma localidade, 26/I/2001.

Comentários – Essa espécie era conhecida apenas por uma fêmea, com 80mm de comprimento rostro-cloacal e com bolsa dorsal contendo 16 ovos de 10mm de diâmetro, procedente de Igarassú, no nordeste do Estado de Pernambuco. A descrição e as figuras apresentadas por Boulenger (1888), assim como a tradução e reproduções dadas por Miranda-Ribeiro (1926), não deixaram dúvidas quanto à identidade dos exemplares procedentes de Pernambuco. Exemplares tidos como adicionais, referidos na literatura e obtidos nos estados da Bahia e Espírito Santo, devem ser considerados como pertencentes à espécie descrita em seguida.

Gastrotheca megacephala sp.nov.
(Fig.3-4, 6, 8-12, Tab.2)

Gastrotheca fissipes (não Boulenger 1888): Duellman (1984); Izecksohn & Carvalho-e-Silva (1996, 2001, 2008); Caramaschi & Rodrigues (2007).

Diagnose – Uma *Gastrotheca* grande (machos alcançando 79mm; fêmeas 99mm de comprimento rostro-cloacal), com cabeça larga (sua largura representando de 41% a 44% do comprimento rostro-cloacal), com ampla co-ossificação da pele da cabeça, com o crânio formando capacete com o bordo posterior pouco sinuoso e cantos em ângulo reto, sem processos destacados. Mãos com dedos sem membranas; pés com membranas vestigiais entre os artelhos maiores. Discos dos dedos menores que a metade do diâmetro do tímpano; discos dos artelhos menores que os dos dedos.

Holótipo – BRASIL: Espírito Santo: Guarapari, restinga da Lagoa do Milho (20°36'S; 40°25'W), ♂, ZUFRJ 7223, 03/08/1997.

Parátipos – EI 8865-8866 e EI 8868-8870 (♂) e EI 8867 (♀), 18/08/1973, EI 11016 (♀), 03/11/1973, todos da mesma procedência do holótipo.

Descrição do holótipo – Espécie grande de *Gastrotheca*, com 72,6mm de comprimento rostro-cloacal; cabeça grande, mais larga do que comprida, com sua largura (31,2mm) representando quase 43% e seu comprimento (25,1mm) pouco mais de 34% do comprimento rostro-cloacal; focinho de contorno elíptico em vista dorsal e truncado em perfil; cantos rostrais como arestas; loros côncavos; narinas pouco espessadas; tímpanos grandes, elípticos, oblíquos, com sua altura correspondendo ao diâmetro do olho; espaço interorbital pouco escavado; bordo posterior do capacete pouco sinuoso, com ligeira reentrância mediana e com seus cantos formando ângulos quase retos; pele do dorso finamente granular; pele dos flancos, abdômen e patas com granulação pouco maior; um par de grânulos maiores sob o ânus. Mãos grandes, sem membranas; dedos longos, com discos relativamente pequenos, com sua largura correspondendo à metade da altura do tímpano; face palmar com calos subarticulares desenvolvidos sob os dedos além de alguns calos acessórios na palma; tubérculo carpal interno elíptico, tubérculo carpal externo ausente; ordem de aumento de tamanho dos dedos: II<IV<III<I. Pernas com tíbias de comprimento correspondente a 45% do comprimento rostro-cloacal, com pés relativamente pequenos;

membranas interdigitais muito reduzidas, apenas entre os artelhos III-IV-V; face plantar com calos subarticulares desenvolvidos sob os artelhos e calos acessórios menores, formando filas sob os metatarsos; tubérculo metatarsal interno elíptico, tubérculo metatarsal externo como um calo pequeno; discos dos artelhos ainda menores que os dos dedos; ordem de aumento de tamanho dos artelhos: I<II<III<V<IV.

Colorido em conservador (etanol) – Colorido dorsal pardo claro ou bege com ornamentação pouco definida, havendo uma mancha mais escura, como um v alongado que se inicia na nuca e vem terminar sobre a extremidade anterior dos ilíacos; diversas pequenas manchas escuras sobre a região do sacro e do uróstilo; cabeça dorsalmente com coloração uniforme, sem faixa anfiocular, lateralmente com uma mancha castanho retangular sob o canto rostral, outra sob o olho e uma terceira unindo o olho ao tímpano; do tímpano parte para trás uma faixa pardo escuro que se fragmenta após a axila em muitas pequenas manchas da mesma cor que se distribuem até a virilha, dando aspecto de granito à região; coxas com diversas barras transversais pardo escuro; tíbias e antebraços também com faixas transversais, mas em menor número; face ventral creme, com exceção da gula que é castanho e de muitas pequenas manchas também castanho que se distribuem pela região do esterno.

Etimologia – O epíteto *megacephala* significa cabeça grande.

Hábitos, distribuição e reprodução – *Gastrotheca megacephala* sp.nov. ocorre em florestas e restingas no Sul da Bahia e no Espírito Santo (Fig.13). Oculta-se em bromeliáceas, onde as fêmeas liberam os filhotes já metamorfoseados. Duas fêmeas foram encontradas refugiadas em bromélias, uma com a bolsa contendo 17 ovos grandes e a outra reunida a 17 filhotes já metamorfoseados que pareciam ter acabado de nascer. A fêmea com ovos na bolsa dorsal foi colocada em um terrário onde abortou embriões bastante adiantados, ligados por cordões branquiais pares à parede interna de cápsulas envoltórias transparentes e fendidas.

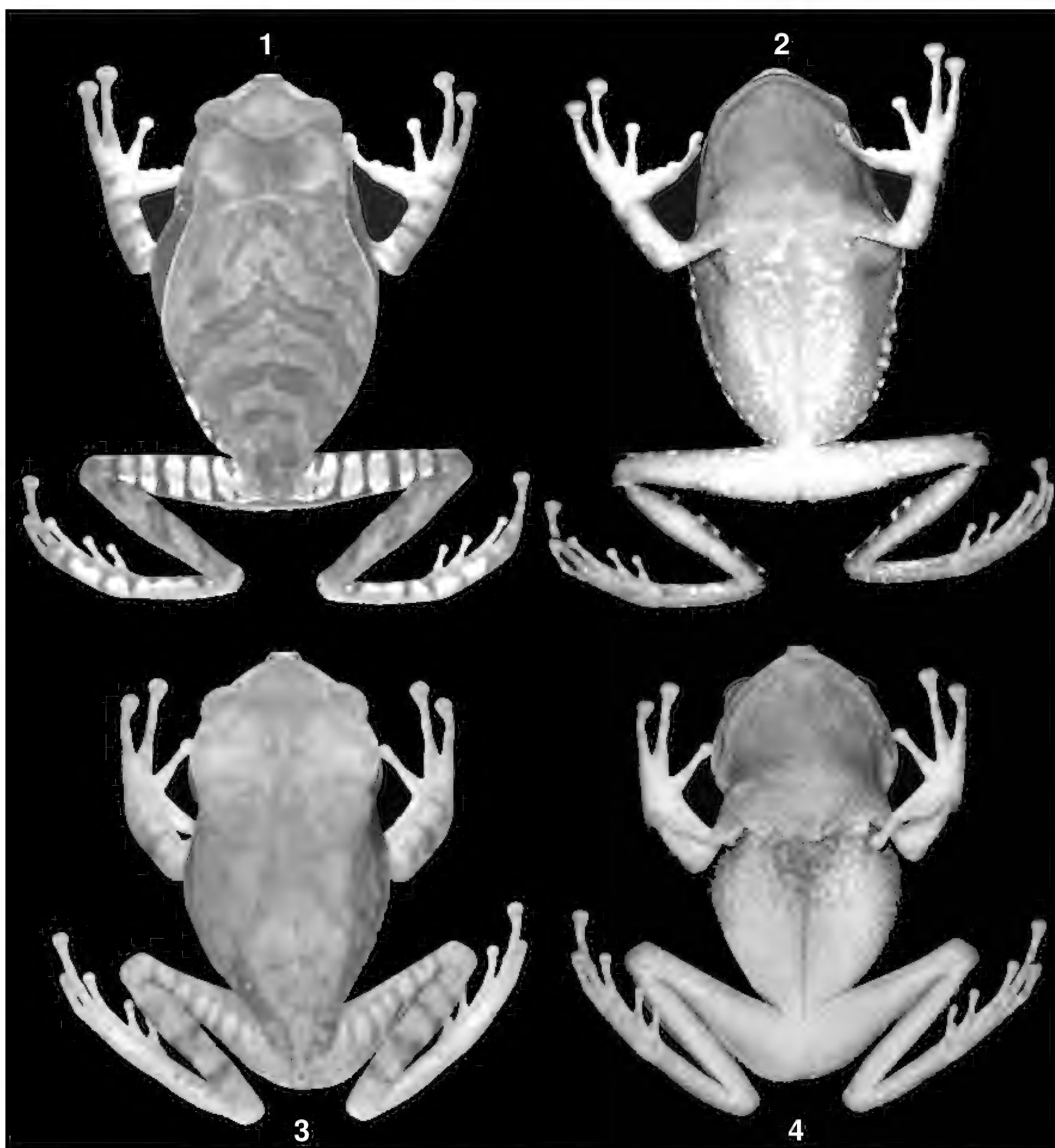
Vocalização – A voz de *Gastrotheca megacephala* sp.nov. foi interpretada ao ouvido como um coaxo grave, intenso e curto, algo pulsado. Em florestas mais altas vocaliza no alto das árvores (Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo), mas em restingas pode ser ouvida em vegetação com poucos metros de altura (Parque Estadual Paulo César Vinhas, Guarapari, Espírito Santo). O canto de *Gastrotheca megacephala* sp.nov. (média de três cantos) tem duração de 350ms e é formado por duas notas com intervalo de 60ms entre elas. A primeira é composta por nove pulsos e tem duração de 200ms. A segunda, mais intensa e mais curta que a primeira, é formada por cinco pulsos e tem 100ms de duração. Algumas vezes é emitida apenas a primeira nota do canto. As duas notas têm freqüência dominante entre 1400hz e 1500hz (Fig.14).

Exemplares complementares examinados – BRASIL: ESPÍRITO SANTO: Sooretama, MNRJ 4061; Guarapari, EI 11015, EI 11017-11019. BAHIA: Alcobaça, MNRJ 19332; Una, MNRJ 27235; Jussari, MNRJ 44974.

Afinidade e diferenciação – *Gastrotheca megacephala* sp.nov. compartilha com *G. fissipes* a ampla co-ossificação craniana, as mãos sem membranas, os pés com membranas vestigiais e os discos pequenos. *Gastrotheca megacephala* sp.nov. difere de *G. fissipes* pela maior largura da cabeça, variando nos adultos entre 41% e 44% do comprimento rostro-cloacal (37% do comprimento rostro-cloacal em *G. fissipes*); pelo tímpano maior nos machos; pela ausência de estria escura anfiocular (estria escura anfiocular presente, separando uma área clara anterior em *G. fissipes*); bordo posterior do capacete pouco sinuoso (acentuadamente bi-sinuado em *G. fissipes*); cantos do capacete em ângulo aproximadamente reto, sem processos destacados (cantos do capacete projetados para trás como processos cônicos em *G. fissipes*); dorso do tronco com padrão pouco definido (dorso do corpo com chevrões mais escuros em *G. fissipes*); lados da cabeça e tronco com faixa pardo escuro que se estende até pouco atrás da axila, sem debrum branco (lados da cabeça e tronco com faixa preta debruada de branco que se estende até a região ilíaca em *G. fissipes*); ausência de gotas brancas nos flancos (gotas brancas presentes nos flancos em *G. fissipes*); faces superiores das coxas com barras transversais pardo mais escuro que o colorido do fundo (coxas com barras transversais enegrecidas que separam áreas bege destacadas em *G. fissipes*); faces posteriores das coxas pardo, variegadas (faces posteriores das coxas com uma faixa longitudinal pardo escuro em *G. fissipes*); região do esterno, na face ventral, sem manchas brancas (região do esterno com manchas brancas em *G. fissipes*); ventre finamente granuloso (ventre com granulação maior em *G. fissipes*).

As vocalizações das duas espécies foram ouvidas no campo por um dos autores (OLP) e consideradas como distintas, sendo a voz de *G. fissipes* (não gravada) representada por uma emissão mais longa do que a de *G. megacephala* sp.nov. (gravada).

Comentários – Caramaschi & Rodrigues (2007) referem-se a um exemplar da Bahia, com 110mm de comprimento rostro-cloacal. Entre os exemplares de *G. megacephala* sp.nov. examinados, dois mostravam áreas pretas laterais na cabeça (MNRJ 27235) ou logo após o tímpano (MNRJ 44974), além de margens brancas contornando essas áreas, mas com os demais caracteres correspondendo aos da espécie agora descrita.



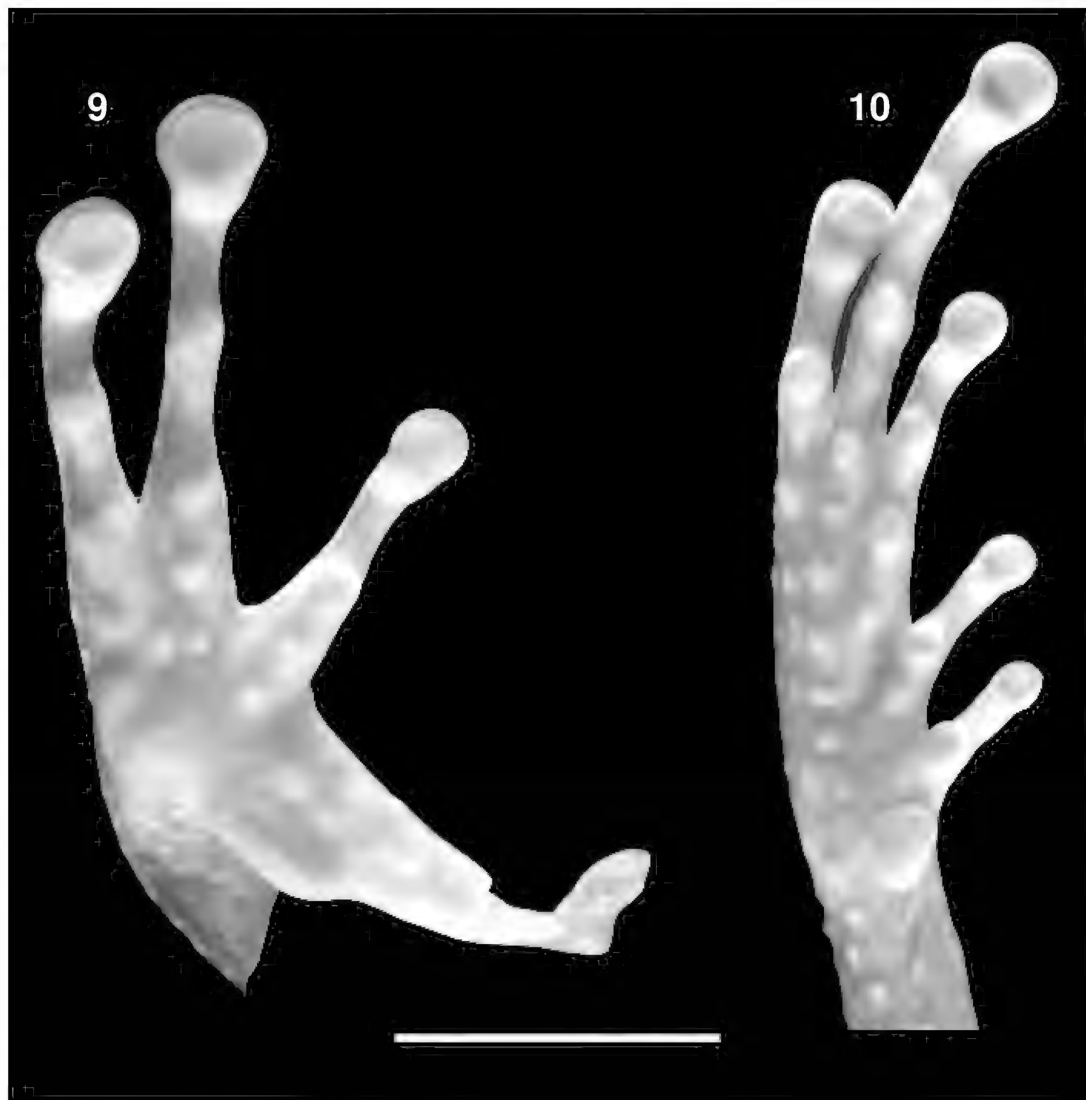
Vistas dorsal e ventral de *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888) (ZUFRJ 7902, CRC = 66,2mm, Jaqueira, Pernambuco) e *G. megacephala* sp.nov. (holótipo, ZUFRJ 7223, CRC = 72,6mm, Guarapari, Espírito Santo) – fig.1- dorso de *G. fissipes;* fig.2- ventre de *G. fissipes;* fig.3- dorso de *G. megacephala* sp.nov.; fig.4- ventre de *G. megacephala* sp.nov.



Vistas dorsais das cabeças – fig.5- *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888) (ZUFRJ 7902, Jaqueira, Pernambuco); fig.6- *G. megacephala* sp.nov. (holótipo, ZUFRJ 7223, Guarapari, Espírito Santo). Escala = 1cm.



Padrões laterais – fig.7- *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888) (ZUFRJ 7902, CRC = 66,2mm, Jaqueira, Pernambuco); fig.8- *G. megacephala* sp.nov. (holótipo, ZUFRJ 7223, CRC = 72,6mm, Guarapari, Espírito Santo).



Mão e pé de *Gastrotheca megacephala* sp.nov. – fig.9- face palmar; fig.10- face plantar (holótipo, ZUFRJ 7223, Guarapari, Espírito Santo). Escala= 1cm.



Adultos vivos de *Gastrotheca megacephala* sp.nov. – fig.11- fêmea com ovos (foto A.L.Peracchi); fig.12- macho.

TABELA 1. Medidas de *Gastrotheca fissipes*.

	♂ EI 10996	♂ ZUFRJ 7902	♂ ZUFRJ 7903	JOVEM ZUFRJ 7901
CRC	68,1	66,2	66,5	44,8
CC	21,7	21,5	27,9	15,0
LC	25,3	24,3	24,9	16,6
DO	6,0	6,8	6,7	5,6
DT	5,9	5,3	6,8	4,9
DON	6,0	6,2	6,7	5,1
DOF	8,9	8,9	8,7	7,3
CF	30,3	30,0	30,2	20,5
CT	31,0	31,0	31,8	20,7
CTP	46,0	43,0	45,0	28,9
L 3ºD	3,3	3,1	3,2	1,7
LC/CRC	0,37	0,37	0,37	0,37
CT/CRC	0,46	0,47	0,48	0,46
LP	5,5	5,4	5,6	5,1
EIP	11,4	11,0	11,9	8,8
L 4ºA	2,5	2,6	2,5	1,4

TABELA 2. Medidas do holótipo e dos parátipos de *Gastrotheca megacephala* sp.nov.

	♂ ZUFRJ 7223 *	♂ EI 8865	♂ EI 8866	♀ EI 8867	♂ EI 8868	♂ EI 8869	♂ EI 8870	♀ EI 11016
CRC	72,6	77,0	71,9	80,1	78,7	73,1	73,2	83,7
CC	25,1	24,3	23,5	26,2	26,0	24,2	23,6	26,0
LC	31,2	31,3	31,5	32,9	32,6	30,1	31,5	34,2
DO	7,4	7,9	7,5	7,7	7,6	7,0	7,5	8,2
DT	7,5	7,7	7,5	7,7	8,1	6,9	7,1	7,7
DON	8,0	8,4	8,4	8,4	8,4	8,3	8,2	8,4
DOF	10,6	10,8	11,0	13,0	12,6	12,1	11,7	11,8
CF	34,7	35,7	35,2	36,2	36,1	33,5	33,3	36,5
CT	33,0	35,8	34,3	37,0	36,5	34,0	33,5	35,8
CTP	47,2	47,8	47,6	50,9	49,0	47,1	45,7	48,5
L 3ºD	3,4	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	3,3	4,4
LC/CRC	0,43	0,41	0,44	0,41	0,41	0,41	0,43	0,41
CT/CRC	0,45	0,46	0,48	0,46	0,46	0,47	0,46	0,43
LP	7,0	6,6	6,2	6,8	6,7	6,9	6,7	6,7
EIP	13,7	14,6	13,5	14,1	14,1	13,5	11,6	14,6
L 4ºA	2,7	3,2	3,2	3,8	3,6	2,9	2,9	3,7

(*) Holótipo.

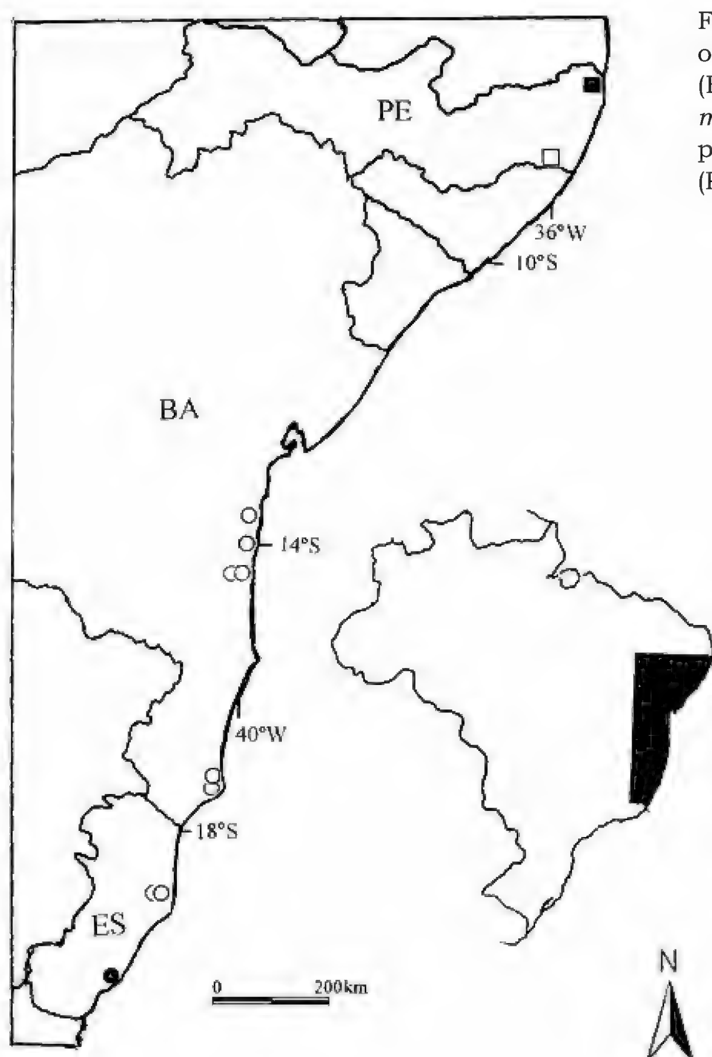


Fig.13- Mapa assinalando os locais de onde foram obtidos os exemplares de *Gastrotheca fissipes* (Boulenger, 1888) (quadrados) e de *Gastrotheca megacephala* sp.nov. (círculos). Os símbolos preenchidos indicam as localidades-tipo. (PE=Pernambuco; BA=Bahia; ES=Espírito Santo).

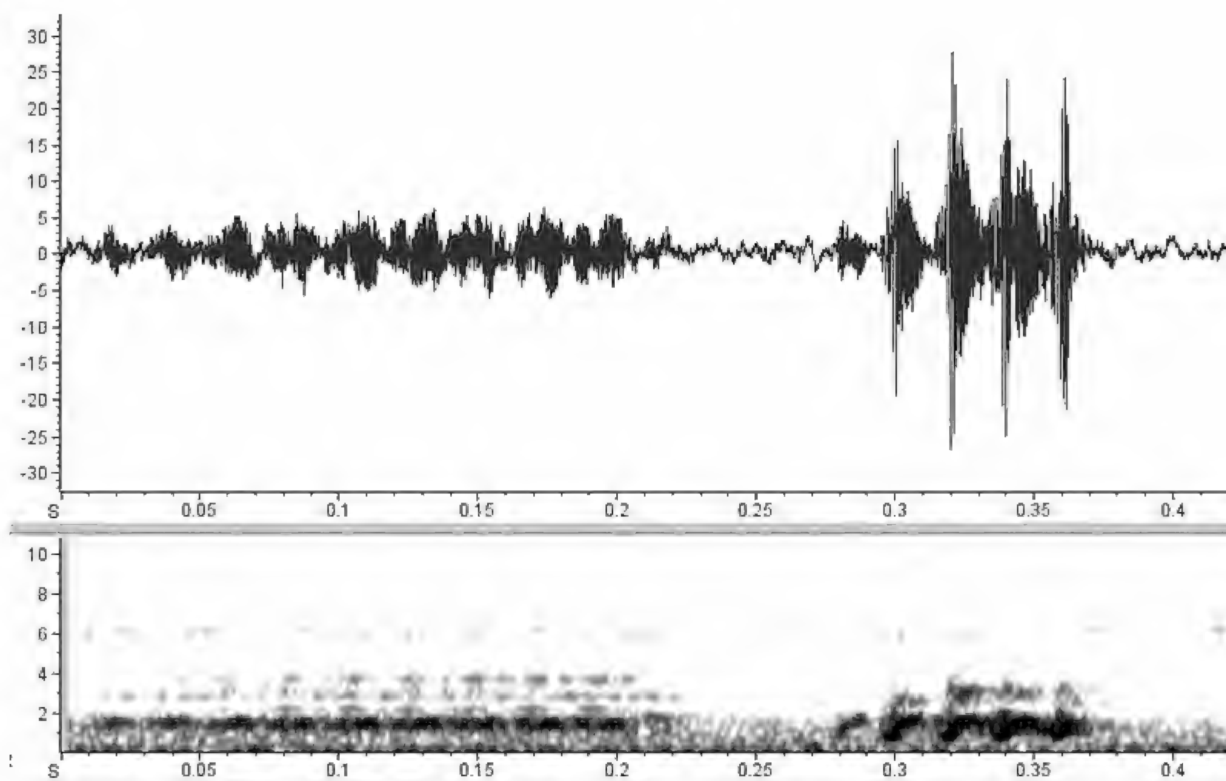


Fig.14- Oscilograma e sonograma do canto de anúncio de *Gastrotheca megacephala*. sp.nov. (holótipo, ZUFRJ 7223).

DISCUSSÃO

Existem discordâncias entre autores quanto ao grau de aderência da pele da cabeça com o crânio em espécies brasileiras de *Gastrotheca*. ANDERSSON (1909), ao descrever *Nototrema microdiscus*, assinalou que "a cabeça tem a derme completamente envolvida em uma ossificação craniana debilmente rugosa", mas "a ossificação não forma capacete nem quaisquer cristas como em *N. oviferum* Gthr". Na descrição de *Notrotema fulvorufa*, ANDERSSON (1911) registrou estar "a derme da cabeça livre da ossificação craniana". MIRANDA-RIBEIRO (1926), com base nas descrições originais, considerou a pele da cabeça solta ou intimamente ligada aos ossos do crânio como argumento para separar as espécies *fulvo-rufa* [sic] e a sua *ernestoi* em *Gastrotheca* Fitzinger e as espécies *microdiscum* [sic] e *fissipes* em *Opistodelphis* Günther. Essas diferenças, entretanto, não foram levadas em consideração por COCHRAN (1955) e por DUELLMAN (1984) que, com a exceção de *G. fissipes*, sinonimizaram essas espécies. A informação de ANDERSSON (1909) sobre o envolvimento da pele em uma ossificação craniana serviu como um dos argumentos para IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA (2008) reconhecerem *Gastrotheca microdiscus* como espécie distinta de *G. fulvorufa* e de *G. ernestoi* Miranda-Ribeiro. CARAMASCHI & RODRIGUES (2007), por sua vez, assinalaram que, em *G. microdiscus*, a pele não é co-ossificada com o crânio, sem referência a qualquer aderência, mas que em *G. fulvorufa* e em *G. ernestoi* a pele é ligeiramente co-ossificada com o crânio no meio da cabeça. Exames de crânios de *G. fulvorufa*, *G. ernestoi* e *G. albolineata,* entretanto, não mostraram co-ossificação e sim aderência da pele nessas espécies (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2008). Um crânio de *G. microdiscus* examinado, entretanto, mostrou uma área maior de aderência com a pele, com os frontoparietais mais expandidos atrás das órbitas, mas sem atingirem os escamosais, não completando arcos temporais.

Nas espécies de *Gastrotheca* sem co-ossificação, os ossos da cabeça que têm contato com a pele, como os frontoparietais, esfenoetmóides, nasais, maxilares e escamosais, mostram-se expandidos, em maior ou menor grau, e rugosos, o que pode ser interpretado como sinal de que existe aderência da pele, como se observa em exemplares vivos ou recentemente coletados. Contudo, em exemplares que foram mantidos em solução de formalina, o líquido pode penetrar sob a pele e fazer desaparecer a aderência, mas na co-ossificação isso não ocorre e o capacete não se separa do crânio.

As espécies brasileiras de *Gastrotheca* têm sido consideradas como membros do grupo de *G. ovifera.* CARAMASCHI & RODRIGUES (2007), com base em semelhanças gerais, separaram as espécies de *Gastrotheca* do leste e sudeste do Brasil em três conjuntos fenéticos: um com *G. fissipes*, outro incluindo *G. pulchra*, e um terceiro composto por *G. albolineata, G. ernestoi, G. fulvorufa* e *G. microdiscus.*

No conhecimento atual sobre espécies brasileiras do gênero *Gastrotheca*, aqui são reconhecidas apenas *G. fissipes* e *G. megacephala* como espécies com co-ossificação da pele com o crânio, formando um capacete com arco temporal completo, em que somente as pálpebras, os olhos, a região timpânica e a extremidade do focinho permanecem moles. Esse fato, associado ao menor tamanho dos discos das mãos e pés e a ausência de membranas nas mãos e redução delas nos pés, parece mostrar maior relacionamento entre essas duas espécies do que com as demais formas brasileiras do gênero.

AGRADECIMENTOS

Pela participação em alguma fase da realização deste trabalho, agradecemos a Ana Carolina de Queiroz Carnaval, Ana Maria Paulino Telles de Carvalho e Silva, Carlos Alberto Gonçalves da Cruz, Cyro de Luna Dias Neto, Juvenal Gomes da Silva (*in memoriam*), Márcia dos Reis Gomes, Richard Sachsse, Ulisses Caramaschi e Werner Carlos Augusto Bokermann (*in memoriam*).

REFERÊNCIAS

ANDERSSON, L.G., 1909. In: LÖNNBERG, E. & ANDERSSON, L.G. A new lizard and a new frog from Parana. **Arkiv för Zoologi**, **6**(17):1-11.

ANDERSSON, L.G., 1911. A new *Leptodactylus* and a new *Nototrema* from Brasil. **Arkiv för Zoologi, 7**(17):1-5.

BOULENGER, G.A., 1888. On some reptiles and batrachians from Iguarasse, Pernambuco. **Annals and Magazine of Natural History, Series 6, 2**(7):40-43.

CARAMASCHI, U. & RODRIGUES, M.T., 2007. Taxonomic status of the species of *Gastrotheca* Fitzinger, 1843 (Amphibia, Anura, Amphignathodontidae) of the Atlantic Rain Forest of eastern Brazil, with description of a new species. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** (525):1-19.

COCHRAN, D.M., 1955 "1954". Frogs of Southeastern Brazil. **U.S. National Museum Bulletin** (206):xi, 423.

DUBOIS, A., 1987 “1986”. Miscellanea taxinomica batrachologica (I). **Alytes**, **5**:7-95.

DUELLMAN, W.E., 1984. Taxonomy of brazilian hylid frogs of the genus *Gastrotheca*. **Journal of Herpetology**, **18**(3):302-312.

DUELLMAN, W.E. & HILLIS, D.M., 1987. Marsupial frogs (Anura, Hylidae, *Gastrotheca*) of the Ecuadorian Andes: resolution of taxonomic problems and phylogenetic relationships. **Herpetologica**, **43**:141-173.

DUELLMAN, W.E., MAXSON, L.R. & JESIOLOWSKY, C.A, 1988. Evolution of marsupial frogs (Hylidae, Hemiphractinae): immunological evidence. **Copeia**, **1988**:527-543.

FROST, D.R., 2007. **Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.0 (1 February, 2007)**. Disponível: <http://amnh.org./herpetology/amphibian/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em: 10 out. 2007.

GERHARDT, H.C., 1998. Acoustic signals of animals: recording, field measurements, analysis and description. In: HOPP, S.L.; OWREN, M.J. & EVANS, C.S. (Eds.) **Animal acoustic communication: sound analysis and research methods**. Berlin: Springer-Verlag. p.1-25.

GORHAM, S.W., 1963. The comparative numbers of species of amphibians in Canada and other countries. III. Summary of the species of anurans. **The Canadian Field-Naturalist**, **77**(1):13-48.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P., 1996. Considerações sobre espécies de *Gastrotheca* da Mata Atlântica (Amphibia, Anura, Hylidae). *In* CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 21. 1996. **Resumos...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zoologia, p.179.

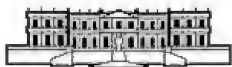
IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P., 2001. Anfíbios brasileiros que carregam ovos nas costas. **Aquarium**, **30**:36-37.

IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P., 2008. O gênero *Gastrotheca* Fitzinger na Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Amphibia: Anura: Amphignathodontidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, **25**(1):100-110.

MIRANDA-RIBEIRO, A., 1920. As Hylas coelonotas do Museu Paulista. **Revista do Museu Paulista**, **12**:321-328.

MIRANDA-RIBEIRO, A, 1926. Notas para servirem ao estudo dos gymnobatrachios (Anura) brasileiros. **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, **27**:1-227, 22pls.

SACHSSE, R.; IZECKSOHN, E. & CARVALHO-E-SILVA, S.P., 1999. The systematic status of *Hyla albolineata* Lutz and Lutz, 1939 (Amphibia: Anura). **Herpetologica**, **55**(3):401-406.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.93-101, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E VARIAÇÃO FENOTÍPICA DE *TANTILLA BOIPIRANGA* SAWAYA & SAZIMA, 2003 (SERPENTES, COLUBRIDAE) [1]

(Com 4 figuras)

ADRIANO LIMA SILVEIRA [2]
GISELLE AGOSTINI COTTA [3]
MARIA RITA SILVÉRIO PIRES [4]

RESUMO: A partir da descoberta de novos exemplares de *Tantilla biopiranga*, são apresentadas novas localidades de registro e variações de morfologia e coloração da espécie, a qual era conhecida anteriormente apenas para a Serra do Cipó, ao sul da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Tantilla boipiranga* é aqui registrada em duas localidades, nos Municípios de Ouro Preto e Alvorada de Minas, em Minas Gerais. As novas localidades também se situam no sul da Cadeia do Espinhaço, o que indica tratar-se de espécie endêmica dessa formação. Foram obtidas as seguintes variações de coloração e morfologia nos exemplares de Ouro Preto: presença de linha longitudinal vertebral preta, evidente ou vestigial, em alguns exemplares; capuz cefálico preto estendendo-se até a região temporal ou presença de mancha preta isolada nessa região; presença de colar nucal branco estreito logo após o colar preto; menor número de escamas ventrais (143-147 nos machos, 153-158 nas fêmeas); menor número de subcaudais (56-67 nos machos, 51-58 nas fêmeas). As variações encontradas permitiram diferenciar as duas populações conhecidas da espécie, da Serra do Cipó e de Ouro Preto, sendo propostas duas hipóteses: *T. boipiranga* apresentaria sistema de metapopulações, com diferentes estados de caracteres em cada população, ou a espécie apresentaria uma única população no sul Cadeia do Espinhaço e exibiria variação clinal dos caracteres analisados. A partir das variações descritas, é apresentada uma nova diagnose para *T. boipiranga*.

Palavras-chave: *Tantilla boipiranga*. Colubridae. Taxonomia. Distribuição geográfica. Serra do Espinhaço.

ABSTRACT: Geographic distribution and phenotypic variation of *Tantilla boipiranga* Sawaya & Sazima, 2003 (Serpentes, Colubridae).

The discovery of new specimens of *Tantilla biopiranga* from some new sites revealed morphological and chromatic variations from that previously known only based on Serra do Cipó, south part of Espinhaço Mountain Range, Minas Gerais State, Brazil. The new sites are Ouro Preto and Alvorada de Minas, both in Minas Gerais State, and also in the same geographic complex of Espinhaço Mountain Range. This geographic distribution indicates that it is a probably endemic species to this region. The following morphological and chromatic variations were obtained from specimens from Ouro Preto: presence of a longitudinal vertebral black line, evident or vestigial in some individuals; a cephalic black region extending along the temporal region or a black spot in this region; presence of a narrow yellow collar on the neck after the black collar; smaller number of ventral scales (143-147 in males, 153-158 in females); smaller number subcaudal scales (56-67 in males, 51-58 in females). These variations allowed to differentiate two distinct populations of this species, one from Serra do Cipó and another from Ouro Preto. Based on our data we propose: *T. boipiranga* shows different metapopulation, with different states of characters in each population, or, the species presents a single population in the south of Espinhaço Mountain Range, presenting clinal variations in the characters analyzed. From the variations described, a new diagnose to *T. boipiranga* is presented.

Key words: *Tantilla boipiranga*. Colubridae. Taxonomy. Geographic distribution. Espinhaço Mountain Range.

---

[1] Submetido em 30 de março de 2007. Aceito em 05 de janeiro de 2009.

[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Vertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: biosilveira@yahoo.com.br.
Bolsista de Doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

[3] Serviço de Animais Peçonhentos, Fundação Ezequiel Dias. Rua Conde Pereira Carneiro, nº 80, Gameleira, 30510-010, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: crotalus@funed.mg.gov.br.

[4] Universidade Federal de Ouro Preto, Inst. de Ciências Exatas e Biológicas, Depto. de Ciências Biológicas. Campus Morro do Cruzeiro, 35400-000, Ouro Preto, MG, Brasil. E-mail: mritasp@iceb.ufop.br.

INTRODUÇÃO

Tantilla boipiranga Sawaya & Sazima, 2003 (Colubrinae, Sonorini) foi descrita a partir de quatro espécimes procedentes da Serra do Cipó, Município de Santana do Riacho (19°17'S, 43°36'W; aproximadamente 1200m de altitude), em Minas Gerais. Essa área localiza-se ao sul da Cadeia do Espinhaço, no Sudeste do Brasil, e é caracterizada por formações vegetais complexas de cerrado, floresta ripária e típicos campos rupestres de altitude (Giulietti *et al.*, 1987). Segundo Sawaya & Sazima (2003), *T. boipiranga* seria provavelmente uma espécie endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, a qual se estende da região de Belo Horizonte em Minas Gerais até o norte da Bahia (Almeida-Abreu & Renger, 2002).

Sawaya & Sazima (2003) compararam *T. boipiranga* com as espécies congêneres mais relacionadas, reunidas no grupo de *T. melanocephala*: *Tantilla andinista* Wilson & Mena, 1980, *Tantilla capistrata* Cope, 1876, *Tantilla insulamontana* Wilson & Mena, 1980, *Tantilla lempira* Wilson & Mena, 1980, *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758) e *Tantilla miyatai* Wilson & Knight *in* Wilson, 1987 (Wilson, 1987, 1999; Wilson & Mena, 1980). *Tantilla melanocephala* apresenta ampla distribuição, do sul da Guatemala até o Peru, Bolívia, norte da Argentina, Brasil e Uruguai. De acordo com Wilson & Mena (1980), *T. melanocephala* pode ser dividida em seis grupos baseados nos padrões de coloração, dos quais dois ocorrem no Brasil. Segundo Sawaya & Sazima (2003), o nome *Tantilla pallida* (Cope, 1887) poderia possivelmente ser atribuído às populações de *T. melanocephala* (*sensu* Wilson & Mena, 1980) das formações de Cerrado do Brasil ao sul da Amazônia.

De acordo com a descrição da espécie (Sawaya & Sazima, 2003), *T. boipiranga* distingue-se das demais espécies do grupo de *T. melanocephala* por apresentar coloração dorsal laranja avermelhado uniforme sem estrias médio-dorsais ou laterais; banda nucal branca, larga e dividida medialmente; ausência de uma extensão lateral posterior da coloração preta do dorso da cabeça, que não invade as escamas temporais e supralabiais, e ausência de uma banda branca no pescoço. *Tantilla boipiranga* ainda distingue-se das populações de *T. malanocephala* ocorrentes no Brasil por apresentar elevado número de escamas ventrais (156-157 nos machos, 167 em uma fêmea) e de subcaudais (65-70 nos machos, 58 em uma fêmea). Em contrapartida, *T. melanocephala* apresenta menor número de ventrais (137-146 nos machos, 141-158 nas fêmeas) e de subcaudais (55-64 nos machos, 45-56 nas fêmeas). *Tantilla boipiranga* é também diferenciada de populações de *T. melanocephala* pela morfologia do hemipênis, apresentando os espinhos maiores do lado assulcado mais compridos, robustos, com bases mais estreitas e diminuindo abruptamente de tamanho em direção à porção distal do hemipênis. *Tantilla melanocephala* apresenta alguns espinhos dispostos em fileiras transversais, as quais estão ausentes na outra espécie.

Recentemente, *Tantilla marcovani* Lema, 2004 foi descrita a partir de um exemplar macho procedente do Pico do Jabre (07°07'S, 37°09'W, 1090m), Estado da Paraíba, no nordeste do Brasil, em área de altitude nos domínios da Caatinga. Segundo Lema (2004), essa espécie é muito similar a *T. boipiranga,* sendo diagnosticada da mesma por apresentar baixo número de escamas ventrais (145), uma grande mancha branca no rostro (estendendo-se da escama rostral até a metade anterior da pré-frontal) e um baixo perfil lateral do rostro, além de ocorrer em elevadas altitudes do nordeste do Brasil; por sua vez, *T. boipiranga* apresentaria número de escamas ventrais mais elevado (156-160), a mancha branca no rostro menos extensa e um alto perfil lateral do rostro, além de ocorrer em elevadas altitudes do sudeste do Brasil. O número de ventrais apresentados para *T. boipiranga* por Lema (2004) não coincide com aquele descrito para a série tipo da espécie (156-167).

Neste trabalho, apresenta-se a ampliação da distribuição geográfica conhecida, variações de caracteres de morfologia externa e coloração e nova diagnose para *T. boipiranga.*

MATERIAL E MÉTODOS

Durante um estudo de levantamento de fauna de Serpentes da região do Município de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil, no período de 2000 a 2003 (dados não publicados), foram coletados seis exemplares de *Tantilla boipiranga*, procedentes da Estação Ecológica do Tripuí (20°23'S, 43°30'W, 1361m); os quais foram depositados na coleção herpetológica da Universidade Federal de Ouro Preto (LZVUFOP), em Ouro Preto, MG. Foi encontrado outro exemplar procedente do Distrito de Lavras Novas (20°29'S, 43°31'W, 1243m), Município de Ouro Preto, depositado na coleção herpetológica do Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade

Católica de Minas Gerais (MCNR), em Belo Horizonte, MG, e mais um exemplar procedente do Município de Alvorada de Minas, MG (18°49'S, 43°24'W, 648m), depositado na coleção herpetológica do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ).

Esses exemplares foram determinados como *T. boipiranga* a partir de comparação com a descrição e com parátipo da espécie depositados na Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge", do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan (IBSP). Foram analisados caracteres de morfologia externa e coloração desses espécimes. As medidas foram tomadas com o uso de paquímetro (precisão de 0,02mm), a exceção do comprimento total, medido com régua (precisão de 1mm).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As novas localidades aqui registradas para *Tantilla boipiranga* representam ampliação de sua distribuição geográfica conhecida (Fig.1) e os exemplares analisados apresentaram significativas variações de morfologia e coloração em relação ao material tipo da espécie (Tab.1).

O Município de Ouro Preto localiza-se na porção sul da Cadeia do Espinhaço, a sudeste do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, Brasil (GUIMARÃES, 1931; ALMEIDA-ABREU & RENGER, 2002). Ouro Preto dista cerca de 130km em sentido sul de Santana do Riacho, localidade tipo da espécie aqui tratada (Fig.1). A região de Ouro Preto é caracterizada como uma área de transição entre os domínios dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. A Mata Atlântica local é representada pela floresta estacional semidecidual, onde ocorrem formações de floresta pluvial baixo-montana, floresta pluvial ripária e floresta pluvial em manchas. Quanto às fisionomias do Cerrado, ocorrem formações de cerrado sentido restrito, campos sujos e campos limpos, sendo que os campos existentes são rupestres dos tipos campos ferruginosos e quartzíticos (FERNANDES, 1998; MESSIAS *et al.*, 1997; RIZZINI, 1979).

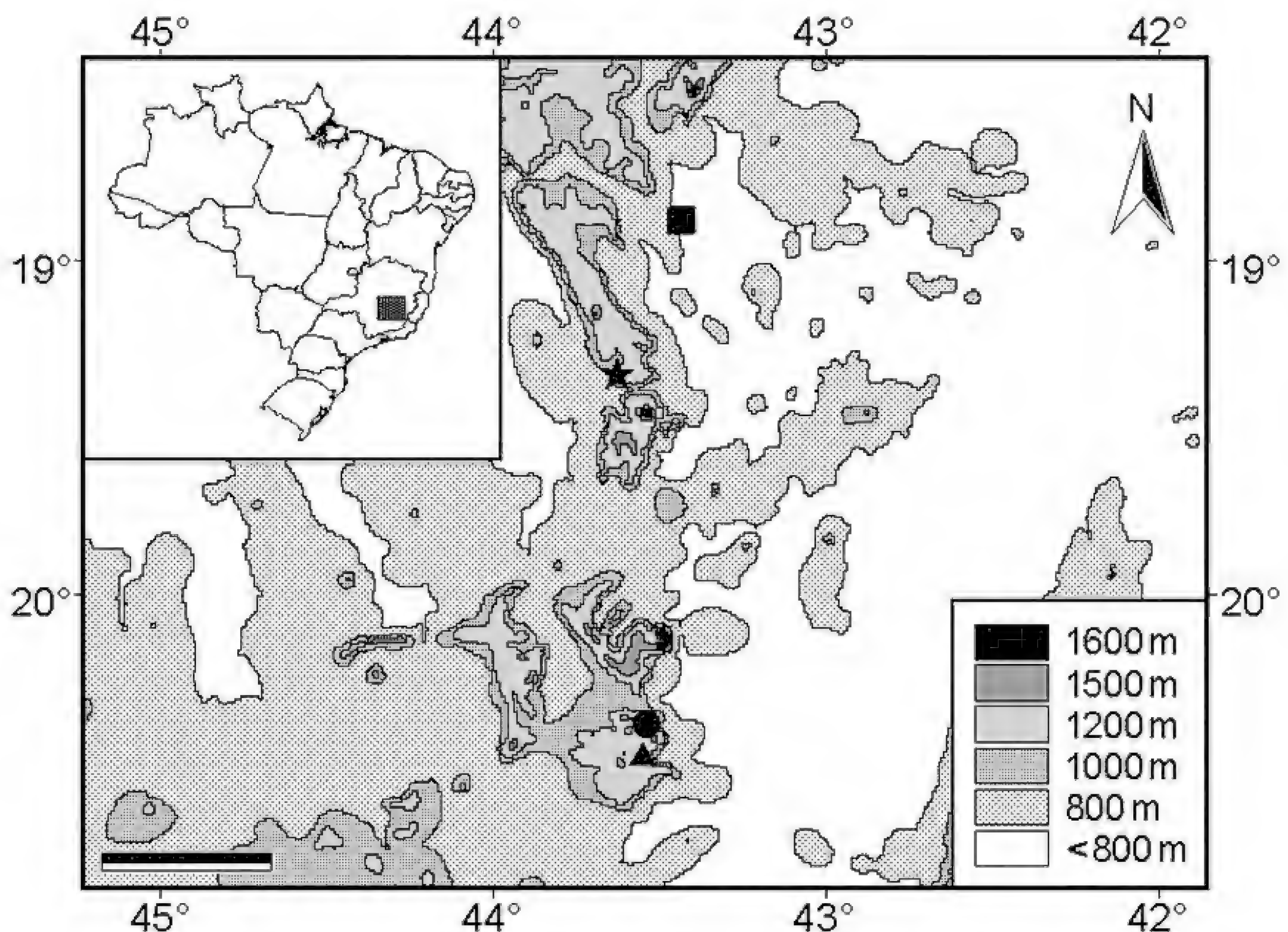


Fig.1- Localidades de registro de *Tantilla boipiranga* ao longo de gradiente altitudinal na Cadeia do Espinhaço em Minas Gerais, Brasil: Santana do Riacho na Serra do Cipó – localidade-tipo (★), Alvorada de Minas (■), Estação Ecológica do Tripuí em Ouro Preto (●), Lavras Novas em Ouro Preto (▲). Escala = 50km.

TABELA 1. Morfologia e coloração dos espécimes de *Tantilla boipiranga* procedentes de Ouro Preto e Alvorada de Minas, Minas Gerais, Brasil.

ESPÉCIMES	MNCR 944	UFOP 059	UFOP 154	UFOP 140	UFOP 142	UFOP 570	UFOP 143	MNRJ 14126
Procedência: Ouro Preto (OP), Alvorada de Minas (AM)	OP	OP	OP	OP	OP	OP	OP	AM
Sexo	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♀
Escamas dorsais no tronco	15	15	15	15	15	15	15	15
Escamas gulares	3	4	2	2	4	3	3	2
Escamas pré-ventrais	2	0	2	2	1	1	1	2
Escamas ventrais	147	143	144	157	153	158	153	166
Escamas subcaudais pares	67	56	63	53	58	52	51	54
Escamas supralabiais	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7	7/7
Escamas infralabiais	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6	6/6
Escamas temporais anteriores	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Escamas temporais posteriores	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Escamas pré-oculares	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Escamas pós-oculares	2/2	1/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Linha escura vertebral: A - ausente, V - vestigial, P - presente	V	V	V	V	A	P	A	A
Mancha preta temporal: C - contínua com a coloração cefálica dorsal preta, I - isolada, V- vestigial	I	I	C	C	I	C	C	V
Extensão do colar preto - número de escamas	2 - 5	3 - 4	1 - 4	1 - 4,5	2 - 4,5	1 - 4,5	2 - 4	2 - 4,5
Comprimento total	377	323	264	469	390	388	202	123
Comprimento da cauda	99,92	76,58	63,73	104,82	89,68	82,12	38,60	23.30
Comprimento da cabeça	10,80	10,60	8,96	11,74	10,36	10,94	8,22	7.44
Largura da cabeça	6,36	5,42	5,06	6,78	6,68	6,12	5,08	3.70
Distância interocular	4,46	4,10	3,50	4,98	4,12	4,10	3,12	2.96
Distância internasal	2,76	2,60	2,64	3,18	2,86	3,16	2,32	1.70

Obs.: Medidas apresentadas em milímetros; as barras (/) separam as contagens tomadas à esquerda (à esquerda da barra) e à direita (à direita da barra) do exemplar.

As localidades da Estação Ecológica do Tripuí e de Lavras Novas apresentam variação complexa de fisionomias vegetais, sendo que a primeira área apresenta principalmente florestas mesófilas (estacionais semideciduais), campo limpo e campo sujo de Cerrado, vegetação aquática e sucessões secundárias (Pedralli *et al.*, 2000).

O clima em Ouro Preto é do tipo tropical mesotérmico brando úmido, segundo Nimer (1972). A temperatura média oscila em torno de 18°C a 20°C, com chuvas no verão e inverno seco e a área é considerada como uma das superúmidas de Minas Gerais, apresentando as maiores precipitações nos meses de janeiro e fevereiro e médias anuais em torno de 1400 a 1600mm (Fundação João Pinheiro, 1975). As características fitofisionomômicas e de relevo de Ouro Preto são muito semelhantes àquelas encontradas na Serra do Cipó (Giulietti *et al.*, 1987).

O Município de Alvorada de Minas localiza-se também na porção sul da Cadeia do Espinhaço, na vertente atlântica da Serra do Cipó, a cerca de 60km a nordeste de Santana do Riacho (Fig.1). Alvorada de Minas também se situa em região de transição entre os domínios o Cerrado e Mata Atlântica.

O exemplar de *T. boipiranga* foi coletado em armadilha de interceptação e queda, em área de floresta estacional semidecidual, fisionomia da Mata Atlântica (B.V.S. Pimenta, com.pes.).

Os exemplares anteriormente conhecidos de *T. boipiranga* haviam sido coletados apenas em ambientes de campo rupestre (Sawaya & Sazima, 2003), o qual é um tipo fisionômico do Cerrado. Os novos exemplares aqui descritos foram coletados tanto em floresta estacional semidecidual (fisionomia de Mata Atlântica), como em ambiente que apresenta essa fisionomia associada a campos. Isto evidencia que a espécie é típica de áreas de ecótono entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, podendo ser restrita a esse ambiente.

Os novos registro de *T. boipiranga* também fornecem maior variação altitudinal da distribuição conhecida da espécie. A maioria das localidades de registros encontra-se entre 1200 e 1361m de altitude e o registro em menor altitude encontra-se a 648m (Fig.1). Assim, pode-se considerar que *T. boipiranga* ocorre principalmente em elevadas altitudes.

Em relação à coloração, os exemplares de *T. boipiranga* procedentes de Ouro Preto apresentaram, em vida, dorso com cor laranja avermelhado uniforme sem linhas longitudinais ou com uma fraca e descontínua linha longitudinal preta na fileira vertebral do dorso, a qual pode ser evidente ou vestigial (Tab.1). No tronco esta linha apresenta-se apenas no centro da fileira dorsal vertebral e, na cauda, nas bordas de contato entre o par de fileiras vertebrais (na cauda o número de dorsais é par). O ventre é branco marfim, imaculado. O dorso da cabeça apresenta coloração preta, geralmente com pigmentação de aspecto descontínuo, estendendo-se até a região ao redor dos olhos e a região temporal. Na região temporal ocorre uma mancha preta irregular e descontínua nas escamas temporais e borda superior da sétima escama supralabial, podendo ou não ser contínua com a coloração preta do dorso da cabeça (Figs.2-3; Tab.1). A escama rostral é geralmente preta ou cinza escuro com a região em seu entorno branca ou esbranquiçada. Está presente um colar preto no pescoço, com extensão de 1 a 4,5 escamas dorsais, seguido por um colar branco ou amarelo muito estreito e não visível em espécimes fixados (Figs.2-3, Tab.1).

A mancha preta temporal e a linha longitudinal dorsal não foram descritas para a série tipo de *T. boipiranga*. Pelo fato desses caracteres ocorrerem em *T. melanocephala*, os exemplares de *T. boipiranga* aqui analisados poderiam ser confundidos com essa espécie. Entretanto, *T. melanocephala* apresenta mancha temporal preta mais extensa e contínua com a coloração supracefálica e linhas longitudinais variando de descontínuas a contínuas e evidentes, em detrimento da mancha temporal geralmente reduzida e descontínua e das linhas longitudinais dorsais apenas irregulares nos novos espécimes de *T. boipiranga*.

Quanto à folidose, os exemplares procedentes de Ouro Preto apresentaram menor número de ventrais e subcaudais. Os machos apresentaram 143 a 147 ventrais (média = 144,7; desvio-padrão = 2,1) e 56 a 67 subcaudais (62±5,6); as fêmeas apresentaram 153 a 158 ventrais (155,2±2,6) e 51 a 58 subcaudais (53,5±3,1). Esses valores são menores do que aqueles obtidos na série tipo de *T. boipiranga* e sobrepõem-se àqueles apresentados para *T. melanocephala* (Sawaya & Sazima, 2003). Uma outra variação de folidose obtida foi uma escama pós-ocular direita em um indivíduo de Ouro Preto, contra duas escamas no restante. Os demais valores de folidose são coincidentes com aqueles encontrados no material tipo de *T. boipiranga* (Tab.1).

Já o exemplar de *T. boipiranga* de Alvorada de Minas não exibe diferenças notáveis em relação aos exemplares de Santana do Riacho (Tab.1, Figs.3-4). Em relação à folidose, apresenta 166 escamas ventrais e 54 subcaudais, valores próximos do parátipo fêmea da espécie (167 ventrais e 58 subcaudais).

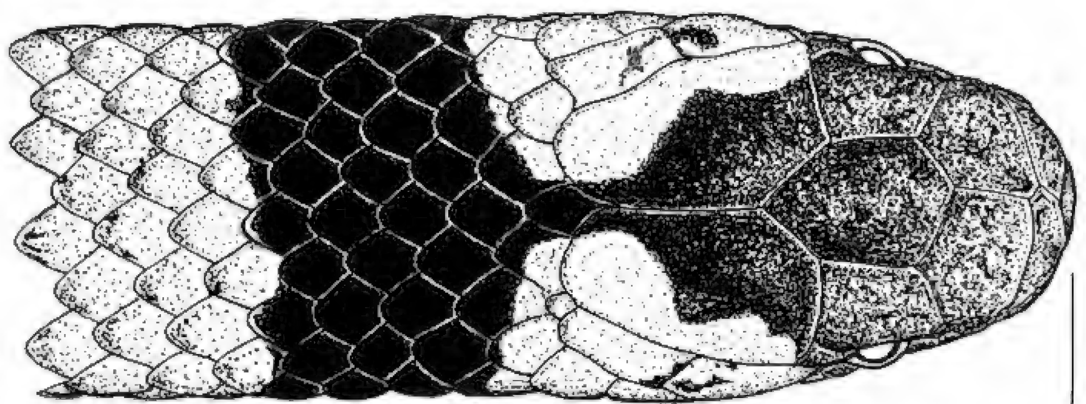


Fig.2- *Tantilla boipiranga* procedente de Lavras Novas, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil (exemplar MNCR 944). Escalas = 2mm.

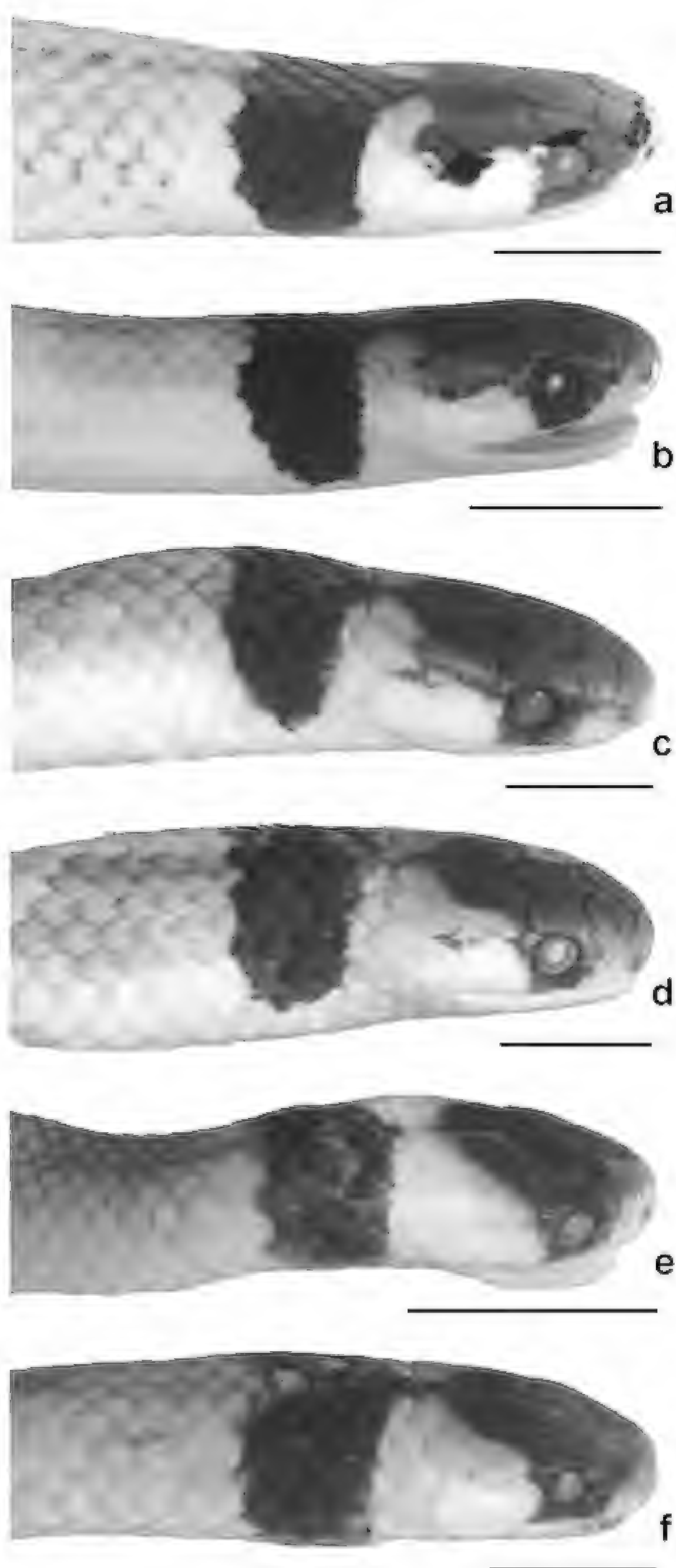


Fig.3- Exemplares de *Tantilla boipiranga* exibindo variação na coloração cefálica, procedentes da Estação Ecológica do Tripuí em Ouro Preto (a-c), de Lavras Novas em Ouro Preto (d), de Alvorada de Minas (e), de Santana do Riacho na Serra do Cipó (f - parátipo IBSP 64088), Minas Gerais, Brasil. Escalas = 5mm.

Quanto à coloração, enquadra-se na descrição dos espécimes de Santana do Riacho (SAWAYA & SAZIMA, 2003), apresentando, como variação, a presença de um colar nucal amarelo muito estreito (até duas escamas dorsais de extensão) e pouco evidente logo após o colar preto, ocorrência de reentrâncias de coloração cinza claro nas escamas parietais e temporais e a coloração da mental branco imaculado.

O holótipo de *Tantilla marcovani* (MNRJ 6525) foi analisado e apresentou 146 escamas ventrais (a descrição da espécie cita 145), número que se inclui na variação dos exemplares de *T. boipiranga* procedentes de Ouro Preto. Quanto às escamas subcaudais, não foi possível a contagem, pois a cauda encontra-se amputada. Entretanto, o referido holótipo pode ser diferenciado de *T. boipiranga* por apresentar mancha branca extensa no rostro, cobrindo as escamas internasais, margem posterior da rostral, porção anterior das pré-frontais, as nasais com exceção da borda posterior das narinas, as primeiras supralabiais e a metade anterior das segundas supralabiais; enquanto que em *T. boipiranga* a mancha branca não cobre totalmente as internasais e toda a margem anterior das pré-frontais. No entanto, mesmo que seja possível diagnosticar *T. marcovani*, as diferenças são muito sutis e só se conhece um exemplar do táxon, o que aponta para a necessidade de melhor definição da espécie a partir da análise de espécimes adicionais.

A partir da análise deste estudo, obteve-se a seguinte variação de números de escamas ventrais e subcaudais para os exemplares conhecidos de *T. boipiranga*: ventrais nos machos de 143 a 157 (150,5± 6,5; n=6) e nas fêmeas de 153 a 167 (159,6±6,2; n=6); subcaudais nos machos de 56 a 70 (64,8±4,9; n=6) e nas fêmeas de 51 a 58 (54,3±3,0; n=6) (Fig.4). Os valores de escamas ventrais e subcaudais aparentemente podem dividir as duas populações analisadas, da Serra do Cipó (Santana do Riacho e Alvorada de Minas) e de Ouro Preto, o que fica nítido em uma representação gráfica (Fig.4). Entretanto, o número de exemplares ainda é muito pequeno para permitir tratamento estatístico dos dados analisados.

Foram obtidas medidas de comprimento total, comprimento da cauda, comprimento da cabeça, distância interocular e distância internasal, os quais são apresentados na tabela 1. As medidas de comprimento total e da cauda obtidas da série tipo (SAWAYA & SAZIMA, 2003) estão contidas nos intervalos dos valores obtidos do exemplares de Ouro Preto, à exceção de um macho juvenil que apresentou comprimento total (200mm) e da cauda (47mm) abaixo das demais.

As duas populações conhecidas de *T. boipiranga*, da Serra do Cipó e de Ouro Preto, apresentaram diferenças no número de escamas ventrais de machos e fêmeas (maior na população de Ouro Preto), no número de subcaudais em fêmeas (maior na de Ouro Preto) e na coloração da região temporal (com manchas pretas na população de Ouro Preto e imaculada ou com manchas muito sutis na da Serra do Cipó). Julgamos que essas diferenças não permitem tratar as duas populações como espécies distintas. Por outro lado, duas hipóteses são plausíveis: *T. boipiranga* apresentaria metapopulação

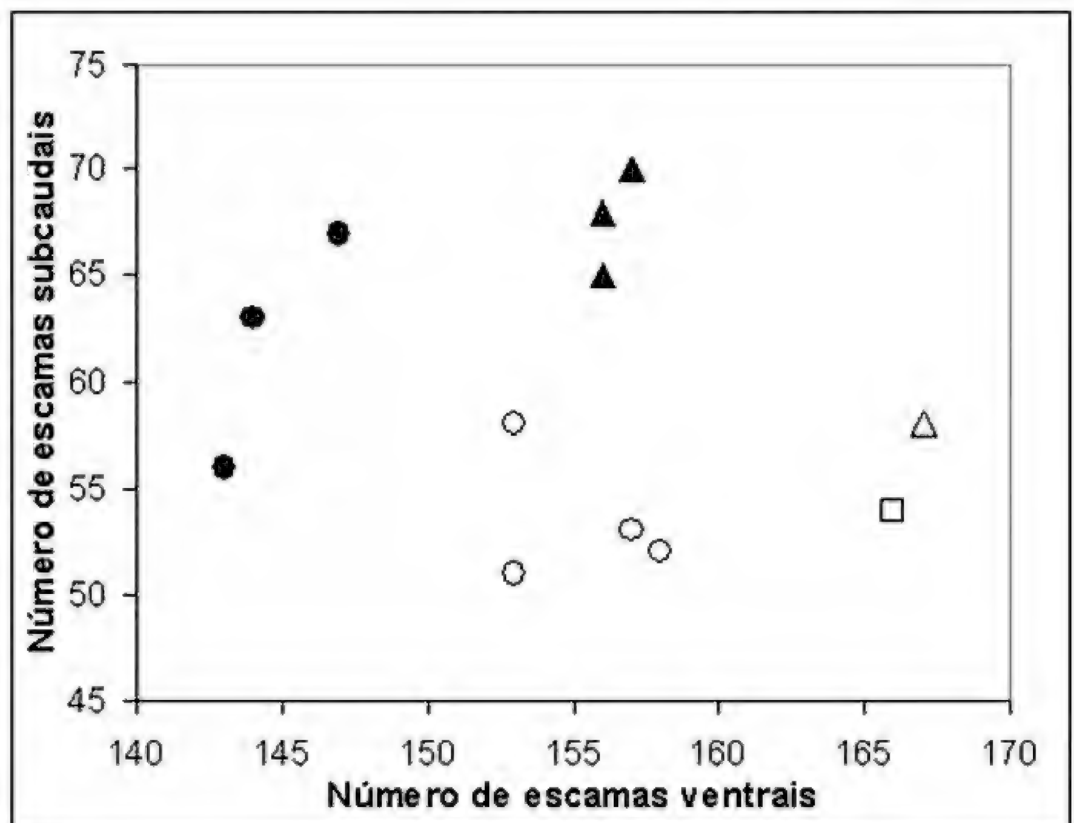


Fig.4- Número de escamas ventrais e subcaudais em *Tantilla boipiranga*. Exemplares procedentes de Ouro Preto (● ○), Santana do Riacho na Serra do Cipó (▲ △), Alvorada de Minas (□), no Estado de Minas Gerais, Brasil. Machos estão representados por símbolos cheios e fêmeas, por símbolos vazios.

(Ricklefs, 2003), com duas populações conhecidas em áreas de altitudes elevadas, relativamente isoladas geograficamente e exibindo estados de caracteres distintos; ou, alternativamente, a espécie apresentaria uma única população no sul da Cadeia do Espinhaço e exibiria variação clinal dos caracteres aqui tratados. A segunda hipótese poderia ser reforçada caso fossem encontrados exemplares com estados intermediários de caracteres na área compreendida entre a Serra do Cipó e Ouro Preto. Mas não são conhecidos exemplares procedentes dessa área intermediária entre as duas localidades e os dados existentes até o momento não permitem conclusões. Assim, torna-se necessária a realização de amostragens de serpentes nessa área. Adicionalmente, análises sobre filogeografia e fluxo gênico das populações de *T. boipiranga* poderiam contribuir para o esclarecimento dessa questão.

Sawaya & Sazima (2003) sugeriram que *T. boipiranga* poderia ser endêmica dos campos rupestres do sul da Cadeia do Espinhaço, como observado para outras espécies da herpetofauna dessa formação. Com a ampliação da distribuição geográfica apresentada neste estudo, a espécie continua sendo conhecida apenas para a porção sul da Cadeia do Espinhaço, apesar de ocorrer também em outras fisionomias de Cerrado e Mata Atlântica. Assim, sugerimos o endemismo de *T. boipiranga* para as fisionomias ecotonais de Cerrado e Mata Atlântica do sul da Cadeia do Espinhaço. O estado de conservação da espécie não é conhecido, mas o fato da mesma apresentar distribuição geográfica restrita provavelmente a torna mais vulnerável a alterações ambientais.

Em conclusão, é ampliada a distribuição geográfica conhecida de *T. boipiranga* e os exemplares de Ouro Preto apresentam variação de padrão de coloração dorsal e cefálica e variação no número de escamas ventrais e subcaudais. A partir dos exemplares conhecidos da espécie, é proposta a seguinte diagnose para *T. boipiranga*: sete escamas supralabiais; geralmente duas escamas pós-oculares; 143 a 147 escamas ventrais nos machos e 153 a 166 nas fêmeas; 56 a 67 escamas subcaudais nos machos e 51 a 58 nas fêmeas; presença de um capuz cefálico preto que se estende fracamente ou não até a região temporal; seguido por um colar nucal branco medialmente dividido, um colar preto no pescoço e um segundo colar branco ou amarelo muito estreito no pescoço; presença de mancha preta subocular; coloração dorsal laranja avermelhado uniforme (em vida) com ou sem uma discreta linha longitudinal vertebral; lado assulcado do hemipênis apresentando espinhos grandes, robustos, com bases mais estreitas e diminuindo abruptamente de tamanho em direção à porção distal do órgão.

EXEMPLARES EXAMINADOS

Tantilla boipiranga: BRASIL, MINAS GERAIS, Serra do Cipó, Santana do Riacho, Juquinha: IBSP 64088 (parátipo, ♀ adulta, M.Miglioli e W.W.Benson cols., 08/VIII/1996); Alvorada de Minas, próximo a Itapanhoacanga: MNRJ 14126 (♀ jovem, B.V.S.Pimenta col., 16-26/II/2006); Ouro Preto, Lavras Novas: MNCR 944 (♂ adulto, F.S.Leite col., XI/2003); Ouro Preto, Estação Ecológica do Tripuí: LZVUFOP 059 S (♂ jovem, A.L.Silveira e A.S.Guimarães Neto cols., 29/V/2001), 154 S (♂ jovem, A.S.Guimarães Neto col., 2001), 140 S (♀ adulta, A.S.Guimarães Neto col., 2000), 570 S (♀ adulta, A.S.Guimarães Neto col., 2000), 143 S (♀ jovem, A.S.Guimarães Neto col., 2000).

Tantilla marcovani: BRASIL, PARAÍBA, Maturéia, Pico do Jabre (atualmente Parque Estadual Pico do Jabre): MNRJ 6525 (holótipo, ♂, D.M.Teixeira col., 14/V/1990).

AGRADECIMENTOS

A Francisco L. Franco (IBSP) e Luciana B. Nascimento (MCNR) pelo acesso às coleções sob suas responsabilidades; a Aristides S. Guimarães Neto, pela coleta de espécimes em Ouro Preto; a Bruno V.S. Pimenta (MNRJ) pela coleta de um espécime em Alvorada de Minas e pela disponibilização de informações obtidas em campo; a Mônica C. Cardoso da Silva, pelas sugestões ao manuscrito; à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Pró-Reitoria de Extensão Universitária de Ouro Preto pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-ABREU, P.A. & RENGER, F.E., 2002. Serra do Espinhaço Meridional: um orógeno de colisão do Mesoproterozóico. **Revista Brasileira de Geociências**, **32**(1):1-14.

FERNANDES, A., 1998. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf. 340p.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. 1975. **Plano de conservação, valorização e desenvolvimento de Ouro Preto e Mariana: relatório síntese**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro / Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional / IEPHA / Prefeitura Municipal de Ouro Preto / Prefeitura Municipal de Mariana. 69p.

GIULIETTI, A.M.; MENEZES, N.M.; PIRANI, J.R.; MEGURO, M. & WANDERLEY, M.G.L., 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, **9**:1-151.

GUIMARÃES, D., 1931. Contribuição à geologia do Estado de Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico. 36p. 55v.**

LEMA, T., 2004. New species of *Tantilla* Baird & Girard from northeastern Brazil (Serpentes, Colubrinae). Acta Bioloica Leopoldensia**,** 26**(2):267-284.**

MESSIAS, M.C.T.B.; DIAS, S.J.; ROCHA, M.D.; SOUSA,H.C. & MATOS, A.M., 1997. **Levantamento florístico das matas e distribuição de algumas espécies endêmicas na área do Parque Estadual do Itacolomi: relatório técnico (polígrafo)**. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto/ BIRD/ Instituto Estadual de Florestas – Pró Florestas. 151p.

NIMER, E., 1972. Climatologia da região sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geologia**, **34**:3-48.

PEDRALLI, G.; TEIXEIRA, M.C.B.; FREITAS,V.L.O.; MEYER, S.T. & NUNES, Y, R.F., 2000. Florística e fitossociologia da Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, **24**:103-136.

RICKLEFS, R.E., 2003. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S/A. 542p.

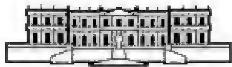
RIZZINI, C.T., 1979. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Âmbito Cultural. 374p.

SAWAYA, R.J. & SAZIMA, I., 2003. A new species of *Tantilla* (Serpentes: Colubridae) from southeastern Brazil. **Herpetologica**, **59**(1):119-126.

WILSON, L.D., 1987. A resumé of the colubrid snakes of the genus *Tantilla* of the South America. **Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology**, **68**:1-35.

WILSON, L.D., 1999. Checklist and key to the species of the genus *Tantilla* (Serpentes: Colubridae), with some commentary on distribution. **Smithsonian Herpetological Information Service**, **122**:1-34.

WILSON, L.D. & MENA, C.E., 1980. Systematics of the *melanocephala* group of the colubrid snake genus *Tantilla*. **San Diego Society of Natural History: Memoir**, **11**:1-58.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.103-118, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

SMALL MAMMALS FROM SERRA DO BRIGADEIRO STATE PARK, MINAS GERAIS, SOUTHEASTERN BRAZIL: SPECIES COMPOSITION AND ELEVATIONAL DISTRIBUTION [1]

(With 5 figures)

JÂNIO C. MOREIRA [2]
EDMAR G. MANDUCA [3, 4]
PABLO R. GONÇALVES [5]
MÁRCIO M. DE MORAIS JR. [6]
RONALDO F. PEREIRA [7]
GISELE LESSA [4, 8]
JORGE A. DERGAM [4]

ABSTRACT: The Serra do Brigadeiro State Park represents one of the few remnants of Atlantic forest in a mountainous region of the State of Minas Gerais. The terrestrial small mammal fauna of the park within a 1200-1800m altitudinal interval was inventoried from 1996 to 2004 to generate estimates about taxonomic composition, richness, abundance, and altitudinal distribution of species. Cytogenetic analyses were carried out for selected species as an additional tool for taxonomic identifications and diversity estimates. A sampling effort of 4620 trapping-nights resulted in 21 species of rodents (families Cricetidae and Echimyidae) and marsupials (family Didelphidae) recorded, of which seven have their karyotypes described. Cumulative curves and non-parametric estimators suggest that the overall inventory is 81% complete and that at least five species are likely to be recorded with additional sampling. Species composition and diversity varied significantly across elevational belts with the lower altitudes characterized by both forest restricted and habitat-generalist species, while the upper altitudes are exclusively characterized by elevationally widespread and habitat-generalist species. Species diversity peaked at middle elevations (1300-1400m) and the putative factors responsible for this pattern are discussed.

Key words: Altitudinal variation. Serra do Brigadeiro. Estimates. Species richness. Campos de altitude.

RESUMO: Pequenos mamíferos do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais, Sudeste do Brasil: composição de espécies e distribuição altitudinal.

O Parque Estadual da Serra do Brigadeiro é um dos poucos remanescentes de Mata Atlântica, na Zona da Mata de Minas Gerais, localizado em região montanhosa. No período entre 1996 e 2004, foi empreendido um esforço de captura de 4620 armadilhas-noite, amostrando o intervalo altitudinal 1200-1800m, com o objetivo de inventariar a fauna de pequenos mamiferos terrestres, produzir estimativas sobre a composição taxonômica, riqueza, abundância e distribuição altitudinal das espécies desse grupo no parque. Análises citogenéticas foram realizadas em algumas espécies para auxiliar a identificação taxonômica. Foram registradas 21 espécies de roedores e marsupiais (famílias Cricetidae, Echimyidae e Didelphidae), sete das quais tiveram seus cariótipos descritos. O padrão de diversidade revelado pelas curvas cumulativas de espécie e estimadores não-paramétricos sugere que aproximadamente 81% da riqueza de espécies foi amostrada e que pelo menos cinco espécies possam ser adicionadas à listagem com esforço de captura adicional. A riqueza e composição de espécies variaram significativamente entre as cotas altimétricas, sendo as áreas mais baixas caracterizadas pela presença simultânea de espécies restritas à mata e espécies generalistas, enquanto a comunidade das áreas mais elevadas foi composta exclusivamente por

---

[1] Submitted on August 16, 2007. Accepted on July 27, 2008.
[2] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Zoologia, Laboratório de Mastozoologia. Rua São Francisco Xavier, 524, Pavilhão Haroldo Lisboa da Cunha, 5° andar, sala 515b. Maracanã, 20550-013, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Avenida Peter Henry Rolfs s/n. Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil.
[4] Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Museu de Zoologia João Moojen. Vila Gianetti, casa 32, Campus Universitário, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil.
[5] Universidade Federal do Rio de Janeiro, Núcleo de Pesquisas em Ecologia e Desenvolvimento Sócio-Ambiental de Macaé, Grupo de Sistemática e Biologia Evolutiva. Caixa Postal 119331, 27910-970, Macaé, RJ, Brasil.
[6] Universidade Estadual do Norte Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, LCA/CBB. Avenida Alberto Lamego, 2000, 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.
[7] Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (CODEVASF). Avenida Paulo Barreto de Menezes, 2150, Sementeira, 49000-000, Aracaju, SE, Brasil.
[8] Bolsista Recém-Doutor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

espécies com ampla distribuição altitudinal e generalistas com relação ao hábitat. A maior riqueza de espécies foi detectada nas altitudes intermediárias (1300-1400m), sendo discutidos os fatores possivelmente responsáveis por esse padrão.

Palavras-chave: Variação altitudinal. Serra do Brigadeiro. Estimativas. Riqueza de espécies. Campos de altitude.

INTRODUCTION

The Atlantic Forest Morphoclimatic Domain that once extended from the coast of Northeastern Brazil southward to Paraguay, Argentina, and Southern Brazil has approximately 95% of its original cover replaced by human environments (Araújo, 2000; Tabarelli *et al.*, 2005). This severe habitat loss, allied to the presence of an exceptional number of endemic species of vascular plants and vertebrates, ranked the Atlantic forest among the five top priority areas for conservation in the world (Myers *et al.*, 2000). Nevertheless, conservation strategies concerning this domain largely depend on basic knowledge about the geographic distribution of species, endemism levels, and local diversity. Unfortunately, such knowledge is still lacking for many Atlantic forest remnants in eastern Brazil, even concerning well studied taxa such as mammals.

The Southeastern region of the Atlantic forest presents a complex topography, being traversed by two major mountain complexes, the Serra do Mar and Serra da Mantiqueira (Costa *et al.*, 2000), which encompass a broad altitudinal interval (0-2900m) and a considerable variation in climates and vegetation. Early mammal surveys in the Atlantic forest were already directed to these montane areas (Miranda-Ribeiro, 1905, 1935; Davis, 1945), but few inventories extended their sampling efforts to the higher altitudinal zones. The more recent attempts conducted in two major mountain ranges of southeastern Brazil (the Itatiaia and Caparaó massifs) have revealed the occurrence of a number of altitudinally restricted endemic species of cricetid rodents (*e.g.*, *Akodon mystax*, *Oxymycterus caparaoe*), generally overlooked by past inventory efforts (Bonvicino *et al.*, 1997; Hershkovitz, 1998; Geise *et al.*, 2004). Despite these initial efforts, the patterns of altitudinal variation in species diversity and abundance are still poorly known for non-volant small mammals in Atlantic forest.

A global biogeographic pattern observed for non-volant small mammals in montane systems has been the mid-domain effect, in which species diversity tends to peak at middle altitudes. The causes of the mid-domain pattern have been recurrently debated in discussions of montane biogeography (Lomolino, 2001; Mccain, 2004; Colwell *et al.*, 2004), but the generality of this pattern has been rarely tested in Atlantic forest montane communities due to the paucity of local inventories across altitudinal gradients.

The Serra do Brigadeiro State Park represents one of the few remnants of Atlantic forest in a mountainous region of the State of Minas Gerais. The first inventories in the area (Moojen, 1937) reported a remarkable set of large mammals, including the northern muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*), the jaguar (*Panthera onca*) and the giant otter (*Pteronura brasiliensis*). The steady threaten of these large sized mammals in the Atlantic forest led to the indication of the Serra do Brigadeiro as a priority area for conservation and wildlife research (Cosenza & Melo, 1998; Conservation International of Brazil, 2000). Despite this relevance, the diverse small-bodied mammals of the area remained sparsely studied on subsequent publications about the fauna of the Serra do Brigadeiro.

In this paper, we report the results of a small terrestrial mammal inventory conducted at three localities within the park. We first provide a list of the marsupials and small rodents recorded, complementing taxonomic identifications of some species with cytogenetic data. Second, we describe the altitudinal distribution of species richness, abundance, and taxonomic composition. The performance of the inventory is evaluated through cumulative curves and non-parametric richness estimators.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The Serra do Brigadeiro is an eastern offshoot of the Serra da Mantiqueira extending to the eastern part of the State of Minas Gerais in southeastern Brazil (Fig.1; longitudes 42°40' to 40°20'W and latitudes 20°33' to 21°00'S). The park encompasses an area of 13,210 hectares, including most of the Serra do Brigadeiro with elevations varying from 1000 up to 1890m, at the Pico do Soares, the highest mountaintop in the region (Leoni & Tinte, 2004; Fontes *et al.*, 2003). The mean rainfall varies from

1000 to 2000 millimeters throughout the year, a regime typical of a seasonal humid climate (Cwb of Köppen system) with two well defined seasons: the rainy (October to March) and the dry (April to September) (Leoni & Tinte, 2004; Fontes *et al.*, 2003).

The area is included in the phytoecological region of Semideciduous Atlantic Forest (IBGE, 2004) but three distinct phytophysiognomies can be identified: 1) submontane forest – covers the mountain slopes and represents the predominant vegetational type in the park; there are three well defined arboreal strata in more mature forests: lower (4 to 15m), medium (15 to 20m), and upper (higher than 20m); 2) transitional areas – these areas are intermediate between the submontane forests and mountaintop grasslands ("campos de altitude") and usually located at middle elevations (1300-1400 m). Its flora is rich in epiphytes including shrubs that form a dense herbaceous cover; 3) "campos de altitude" – this vegetation occurs in altitudes above 1600m covering an area of 30km^2, mostly the mountaintops of the mountain range; due to its altitudinal restriction, the "campos de altitude" are relatively isolated, bearing high levels of plant endemism (Safford, 2007).

Three sampling sites were chosen as areas for fieldwork carried out from 1996 to 2004: Fazenda da Neblina (20°43'S, 42°29'W), Fazenda Brigadeiro (20°36'S, 42°24'W), and Serra das Cabeças (20°41'S, 42°28'W) (Fig.1). The first trapping seasons occurred between the years 1996 and 1998, just after the implementation of the state park, as part of a large vertebrate inventory project by the Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa (Pereira *et al.*, 1998). The 1996-1998 trapping program focused only on the Fazenda da Neblina and the trapping effort was directed to the 1400m altitudinal interval. The second period of sampling took place four years later, between the years 2002 and 2004, and covered two additional sites, the Serra das Cabeças and the Fazenda Brigadeiro. The 53 days of total trapping summed a sampling effort of 4623 trap-nights (Tab.1).

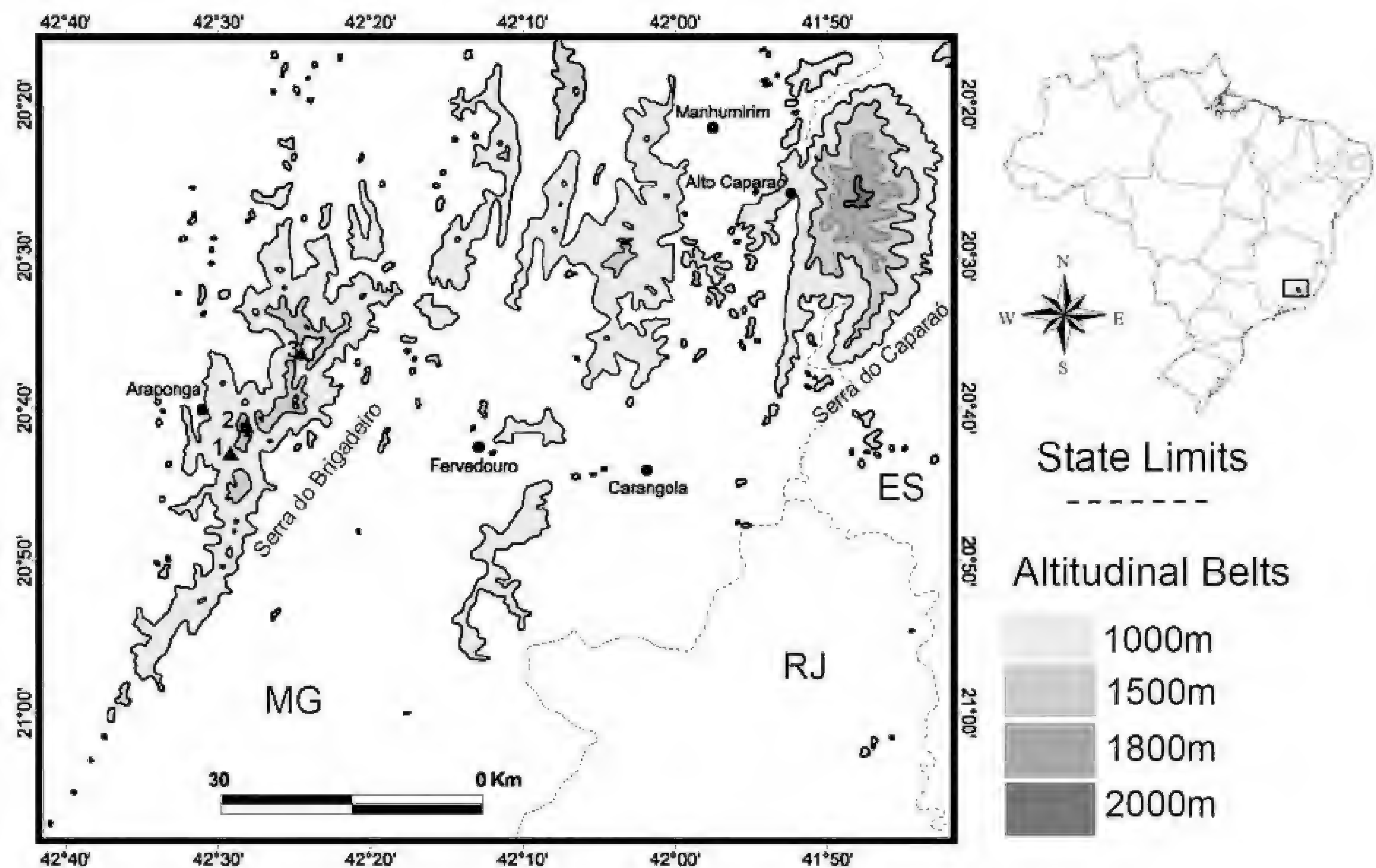


Fig.1- Location of study area in Minas Gerais State (southeastern Brazil) and physiography of the Serra do Brigadeiro mountain range and vicinities. (BA) Bahia State; (ES) Espírito Santo State; (MG) Minas Gerais State; (RJ) Rio de Janeiro State; (SP) São Paulo State. Sampling sites: (1) Fazenda da Neblina; (2) Serra das Cabeças; (3) Fazenda Brigadeiro.

TABLE 1. Trapping effort employed to sample the small mammal community in each altitudinal zone during inventories in the Serra do Brigadeiro State Park between 1996 and 2004.

Altitudinal Zone	Sampling effort (trap-nights)	Vegetational type	Sampling Site
1200m (1200-1299m)	264	SubMontane Forest	Fazenda Brigadeiro
1300m (1300-1399m)	653	SubMontane Forest	Fazenda Neblina / Fazenda Brigadeiro
1400m (1400-1499m)	3168	SubMontane Forest / Transitional Areas	Fazenda Neblina / Fazenda Brigadeiro
1500 (1500-1599m)	163	Campos de Altitude	Fazenda Brigadeiro
1600 (1600-1699m)	204	Campos de Altitude	Fazenda Neblina
1800 (1700-1850m)	171	Campos de Altitude	Serra das Cabeças

The sampling site and the predominant vegetational type of each altitudinal belt are also showed.

Sampling methods

We used Sherman (9x9x23 and 9x9x31cm) and Tomahawk (15x15x31cm) live traps baited with banana, sardines, and maize flour to sample the local fauna of small rodents and marsupials. Traps were set mostly on the ground near tree roots, fallen logs, but occasionally some trapping stations were also set above the ground tied to lianas, bamboos, and tree trunks whenever possible. Trap lines were implemented as linear transects crossing distinct altitudinal zones (altitudes varying from 1200 to 1850m) in an attempt to sample the maximum altitudinal interval. Six elevation zones were established based on the altimetric interval covered by trapping lines (Tab.1).

Data on sex, measurements, habitat of capture, reproductive condition, and parasites were recorded for all individuals trapped. Specimens were prepared as standard vouchers and deposited at the collection of the Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa (MZUFV; voucher numbers are listed in the Appendix), ensuring precise estimates of species diversity and a permanent documentation of the biological evidence (Voss & Emmons, 1996). Identification at the species level was guided by morphological comparisons with samples and published descriptions of confidently identified series from other localities deposited in Brazilian institutions. We followed the species diagnoses and morphological definitions proposed by the most recent revisions in the case of taxonomically complex genera such as *Akodon* (Gonçalves *et al.*, 2007), *Oligoryzomys* (Weksler & Bonvicino, 2005), *Oxymycterus* (Gonçalves & Oliveira, 2004), and *Gracilinanus* (Costa *et al.* 2003; Voss & Jansa, 2005).

Cytogenetic analyses

Some species of rodents were cytogenetically analyzed in order to confirm taxonomic identifications and document the karyotypic diversity of the local small mammal populations. Mitotic metaphase chromosomes were obtained from specimens previously injected with 0.1% colchicine solution in the proportion of 1ml for each 100g. Bone marrow cells were extracted and treated in KCl 0.075M solution for 30min., being finally fixed and stored in Carnoy solution (3:1 Methanol/ Acetic acid) (Patton, 1967). Metaphases were visualized under conventional Giemsa staining and the karyotypes were determined by the diploid number (2n) and the number of autosomal chromosome arms (fundamental number - FN). At least 20 metaphases were analyzed for each species in order to obtain precise diploid and fundamental numbers. The best metaphases were photographed under an Olympus BX 60 Binocular Microscope attached to an image capturing system. The homologous chromosomes were grouped and arranged according to size and position of centromere, following Levan *et al.* (1964).

Ecological analyses

Species diversity is here termed as the number of species or species richness of a given area. Abundance estimates were calculated for each species as the proportion of individuals of a given species trapped in relation to the total of individuals sampled. The abundances were calculated at the local (each altitudinal zone) and regional (the whole study area) spatial scales. In the first case, only individuals trapped at the same altitudinal zone were counted in the abundance estimation. Trapping success (the number of individuals trapped in relation to sampling effort) was also measured at varying spatial scales and was interpreted as an estimate of the relative density of species. The altitudinal zones or habitats with highest trapping success for a given species likely represent sites where this species reaches its highest density. Statistical significance of differences in species richness, number of individuals trapped, and trapping success among the altitudinal zones was assessed by a *G*-test. Pairwise correlations between these parameters and altitude were assessed by Pearson product-moment correlation coefficients.

The completeness of the species richness estimated from the overall data was evaluated in two ways. First, we examined the topology of species cumulative curves in relation to sampling effort. The sampling units adopted for the construction of cumulative curves were the individual captures recorded (Hortal *et al.*, 2006). The temporal entries of species register were randomized (rarefaction) to produce standardized curves. Complete and more accurate inventories are expected to show asymptotic curves of species accumulation throughout fieldwork. A second approach was to extrapolate the species richness using the first-order jackknife nonparametric diversity estimator providing expected numbers of species, against which the observed richness was compared (Colwell & Coddington, 1994). These expected values of species richness correspond to the maximum number of species amenable to be sampled by our trapping methodology. The comparison between observed and expected richness provided a test of whether the observed diversity was biased by the unequal sampling effort in each altitudinal zone. All the calculations of cumulative functions were computed using the software EstimateS (Version 7.5, R. K. Colwell, http://purl.oclc.org/estimates). Statistically significant differences of inventory performance along the altitudinal zones were evaluated by a *G*- test.

RESULTS

Taxonomic and cytogenetic diversity

Twenty-one non-volant mammal species from two orders and three families were recorded during the field surveys at the three sampling sites. Rodents comprised the most diverse assemblage, being represented by 14 species of the family Cricetidae and one species of the family Echimyidae (Tab.2). Marsupials of the family Didelphidae were represented by six species.

The cricetid genera recorded belong to the subfamily Sigmodontinae, and there is a considerable suprageneric diversity among them, as four tribes are represented. Most cricetid species are representatives of the tribes Akodontini and Oryzomyini, including *Thaptomys* and *Sooretamys*, two Atlantic forest endemic taxa (Musser & Carleton, 2005; Weksler *et al.*, 2006). Other endemic lineages are the thomasomyines *Delomys* and *Juliomys*, which also have their distributions restricted to the Atlantic forest of southeastern and southern Brazil. Although most genera recorded are diverse in South America, many of them are monotypically represented in the study area. Important exceptions are the genera *Akodon*, *Oligoryzomys*, *Marmosops*, and *Monodelphis,* always represented by two sympatric species.

Cytogenetic analyses encompassed seven species of rodents and proved useful for the identification of populations of the Serra do Brigadeiro. *Oligoryzomys nigripes* presented 2n=62, FN=82 based on two individuals analyzed, all formed by 11 pairs of submetacentrics and metacentrics chromosomes and 19 pairs of acrocentrics, a large submetacentric X and a small submetacentric Y (Fig.2A).The only male of *Oxymycterus dasytrichus* analyzed showed a karyotype with 2n=54, FN=62, formed by a pair of large submetacentrics, 4 pairs of small metacentrics, 2 pairs of subtelocentrics (a large pair and a small pair), 19 pairs of acrocentrics of decreasing size (Fig.2B). *Thaptomys nigrita* displayed 2n=52 and FN=52 based on 5 individuals analyzed, the chromosomal complement constituted of 24 pairs of acrocentrics, one pair of submetacentrics, a medium acrocentric X and a medium subtelocentric Y (Fig.2C). The 13 individuals of *Akodon cursor* analyzed displayed a

karyotype of 2n=14 and FN=18, composed of three pairs of metacentric chromosomes, three pairs of acrocentrics, a small acrocentric X chromosome and a diminutive acrocentric Y (Fig.2D). The 10 karyotyped specimens of *Akodon serrensis* presented 2n=46, FN=46, formed by one metacentric pair, 21 acrocentric pairs, a small acrocentric X and minute acrocentric Y (Fig.2E). The only karyotyped individual of *Cerradomys subflavus* showed 2n=54, FN=64, presenting 6 pairs of submetacentrics and metacentrics, 20 pairs of acrocentric chromosomes, a medium acrocentric X and a medium metacentric Y (Fig.2F). Finally, the sole male of *Necromys lasiurus* analyzed showed 2n=34, FN=34, formed by one pair of diminutive metacentrics, 15 pairs of acrocentrics with progressively decreasing sizes, a small acrocentric X and a small submetacentric Y (Fig.2G).

Abundance and altitudinal distributions of species

The most frequent species in the study area were the akodontines *Akodon cursor* (23.63%), *A. serrensis* (19.22%), and *Thaptomys nigrita* (17.4%). These species were dominant in all trapping periods, being captured in all habitats sampled. A diverse group of species presented intermediate abundances throughout the field studies with frequencies ranging from 1.5% to 6% of the total captures (Fig.3). This was the case of the cricetid rodents *Delomys sublineatus*, *Oligoryzomys nigripes*, *Sooretamys angouya*, *Oxymycterus dasytrichus*, and the didelphid marsupials *Gracilinanus agilis*, *Marmosops incanus*, *Monodelphis americana*, and *Philander frenatus*. This group also included species with more marked habitat preferences, most of them being trapped exclusively in forested habitats (submontane forests and transitional areas). A larger array of species was unevenly recorded during our studies, being represented by less than four individuals. These rare species were the marsupials *Marmosops paulensis*, *Monodelphis scalops*, the echimyid *Trinomys gratiosus* and the cricetids *Calomys tener*, *Cerradomys subflavus*, *Necromys lasiurus, Nectomys squamipes, Oligoryzomys flavescens, Rhipidomys mastacalis* and the recently described *Juliomys ossitenuis*. All rare species were trapped in forests with the sole exception of *Necromys lasiurus*, recorded in an isolated rocky outcrop bordered by submontane forest.

In general, the most abundant species were also the more widespread across the altitudinal interval considered. *Akodon cursor*, *A. serrensis*, and *T. nigrita* were trapped in at least five of the six altimetric bands and occupied the entire sampled altitudinal interval. The dominance pattern of each one of these species, however, varied considerably along altitudes. *Thaptomys nigrita* and *Akodon cursor* were the commonest small mammals at lower elevations (1200-1400m), but *A. serrensis* becomes more frequent than these species from mid to high elevations (1450-1800m). *Akodon cursor* is remarkably rare at high elevations (1800m), being represented solely by one individual out of 41 specimens trapped. The group of moderately abundant species also showed a few widespread species that occupied the entire altitudinal interval, such as *Oxymycterys dasytrichus* and *Monodelphis americana*. The majority of the rodent and marsupial species were much more restricted elevationally, with altitudinal limits rarely exceeding 1400m.

Altitudinal variation in species richness and trapping success

The diversity of non-volant small mammals in the Serra do Brigadeiro State Park varied significantly along altitudinal zones (G=17.47, p=0.003). The lowest and the highest altitudinal belts presented less species than the intermediate zones. Consequently, the species richness peaked at the middle of the altitudinal interval sampled, represented by the cote of 1400m, which harbors a richness of 18 species (Fig.4). The 1400m zone was also the most intensively sampled and a high correlation between species richness and number of individuals sampled (r=0.90, p=0.001) is readily apparent (Fig.4). Trapping success also varied considerably along the altitudinal gradient (G=72.97, p<0.001), but has no significant correlation with either species richness (r=-0.43, p=0.531) or altitude (r=0.63, p=0.177). The high altitudinal belts of 1500 and 1800m were the most successful in captures (14-24%, Fig.4), but were also more depleted in species number (3-5 species). Conversely, the lower altitudinal belts dominated by forested habitats showed relatively low capture rates (8.6-7.4%), but were more species rich than the higher zones (7-18 species).

Completeness of the inventory and estimated diversity

A species accumulation curve was constructed following the observed sequence of species records throughout the inventory (Fig.5a). The first two years of inventory (1996-1997) were characterized by a steep increase in the number of species listed.

TABLE 2. List of species captured across six altitudinal zones in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais.

TAXA	KARYOTYPE		ELEVATION (m)						TOTAL
	2n	FN	1200	1300	1400	1500	1600	1800	
Order Didelphimorphia									
Family Didelphidae									
Gracilinanus agilis	-	-			7				7
Marmosops incanus	-	-	1	6	13				20
Marmosops paulensis	-	-			3				3
Monodelphis americana	-	-		1	5			1	7
Monodelphis scalops	-	-			1				1
Philander frenatus	-	-		3	7				10
Order Rodentia									
Family Cricetidae									
Subfamily Sigmodontinae									
Tribe Akodontini									
Akodon cursor	14	18	5	18	61	1	4	1	90
Akodon serrensis	46	46	3	3	31	15	2	20	74
Necromys lasiurus	34	34		2					2
Oxymycterus dasytrichus	54	64	1	3	15	1	3	9	32
Thaptomys nigrita	52	52	7	14	36			10	67
Tribe Oryzomyini									
Cerradomys subflavus	54	64			1				1
Oligoryzomys flavescens	-	-			1				1
Oligoryzomys nigripes	62	82		2	16	6			24
Nectomys squamipes	-	-			2				2
Sooretamys angouya	-	-	3	1	6				10
Tribe Phyllotini									
Calomys tener	-	-			1				1
Tribe Thomasomyini									
Delomys sublineatus	-	-	1		22				23
Juliomys ossitenuis	-	-			4				4
Rhipidomys mastacalis	-	-			3				3
Familiy Echimyidae									
Subfamily Eumysopinae									
Trinomys gratiosus	-	-		2					2
TOTAL			21	55	235	23	9	41	384

The karyotypes of seven selected cricetid rodents and the number of individuals recorded per altitudinal zone for all species are showed.

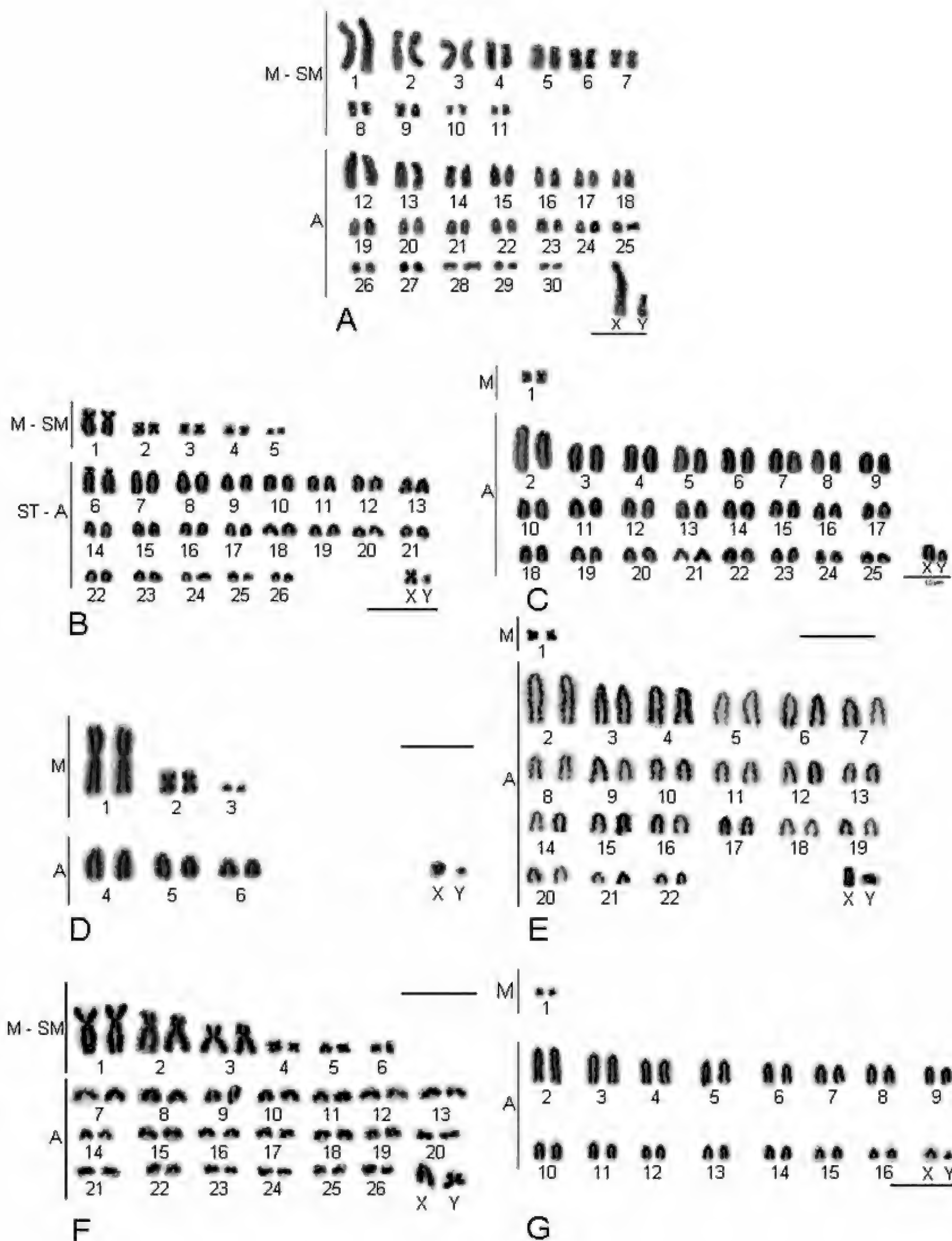


Fig.2- Conventional Giemsa staining of chromosomes of selected species of cricetid rodents from Serra do Brigadeiro: (A) *Oligoryzomys nigripes*; (B) *Oxymycterus dasytrichus*; (C) *Thaptomys nigrita*; (D) *Akodon cursor*; (E) *Akodon serrensis*; (F) *Cerradomys subflavus*; (G) *Necromys lasiurus*. Scale = 10µm. Abbreviations: (M) metacentric, (SM) submetacentric, (A) acrocentric, (ST) subtelocentric.

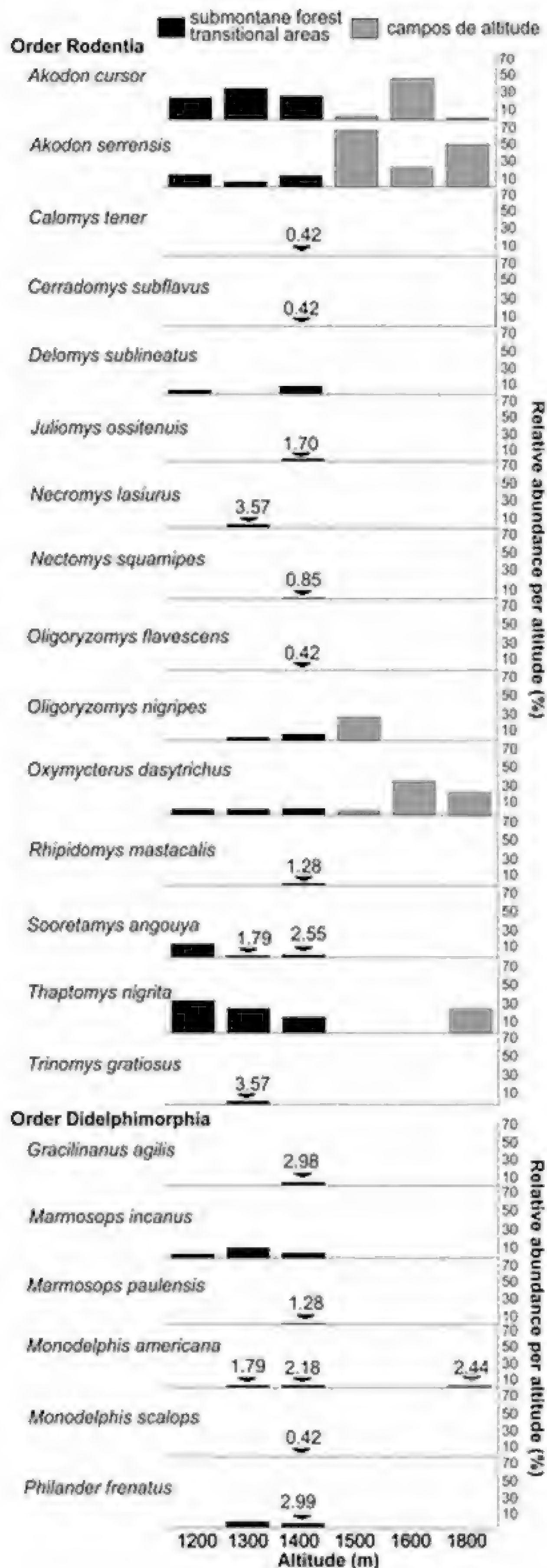


Fig.3- Altitudinal variation in relative abundance of small mammal species recorded in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais.

After two short trapping seasons without any additions, more intensive sampling (160 individuals trapped) carried out during 2003 added three more species at the last captures. The final year of inventory added only one more species to the list, which stabilized at 21 species around the last 120 individuals trapped.

The temporal order of species records was randomized to generate a standardized curve for the complete inventory, in order to evaluate whether the species curve showed a stabilized plateau. As shown in figure 5b, the standardized accumulation curve does not show a plateau or an asymptote. The Jackknife 1 estimator indicates an expected diversity of 26 species in the area, suggesting that the trapping methods sampled roughly 80% (21 species) of the actual diversity.

To check the inventory performance along the altitudinal zones, standardized cumulative curves were also obtained for each of six altitudinal bands defined (Fig.5C-H). The cumulative curves of species sampled per altitude did not show an asymptotic behavior in any altitudinal zone sampled, indicating that additional sampling effort is needed to reach a stabilized number of species. When compared to the estimates provided by Jacknife, the altitudinal inventories were 82% complete in average. The 1300m zone inventory (Fig.5D) approached the expected richness more closely (92% of the expected richness) while the 1600m survey (Fig.5G) was the less completely inventoried (75% of the expected value). These variations in completeness, however, are not statistically significant (G=1.07, p=0.96) and the inventory performance along the six altitudinal zones can be considered as equal.

There was no correlation between the sample sizes (number of individuals trapped) and completeness (r=0.19, p=0.85), as the richest and most exhaustively sampled altitudinal zones were not necessarily the more completely inventoried (*e.g.*, 1400m zone, Fig.5D). Nevertheless, the expected richness followed the same altitudinal pattern of the observed richness, with the highest diversity peaking at middle elevations.

DISCUSSION

Species composition in the Serra do Brigadeiro and cytogenetic considerations

Faunal inventories are a key priority for the conservation of the mammalian diversity in the

Atlantic forest. When documented by voucher specimens, mammal inventories greatly contribute to assess the taxonomic diversity of poorly known mammalian groups by providing the raw material used for systematic revisions (Patterson, 2002). This is the case of most marsupial and rodent genera in the Neotropical region, groups for which new species are continuously being described from samples of eastern Brazil, especially from remnants of Atlantic forest.

The present study contributed to fill the gap about the small mammals of the Serra do Brigadeiro listing 21 species of marsupials and rodents. The previous effort to preliminarily sample the diversity of the park made by Costa *et al.* (1994) listed 10 species, most of which were recorded in this study, except for the common black-eared opossum, *Didelphis aurita*. Including this record, the total number of non-volant small mammal species in the Serra do Brigadeiro increases to 22. This richness is as high as those of other Atlantic forest sites in southeastern Brazil, which generally present between 21-24 species. The Mata do Paraíso forest reserve (670m), in Viçosa Municipality, and the Rio Doce State Park (230-515m), Marliéria, both in the State of Minas Gerais and relatively near from Serra do Brigadeiro, showed similar diversities of 21 and 24 species, respectively (Lessa *et al.*, 1999; Fonseca & Kierulff, 1989). The Caparaó National Park, a major montane area also near the study site, presented 22 species (Bonvicino *et al.*, 1997; Costa *et al.*, 2007). The Santa Lúcia Biological Station (550-950m), in the Espírito Santo State, showed 21 species (Passamani *et al.*, 2000) and the Morro Grande Forest Reserve (860-1070m), in São Paulo State, displayed 23 species (Pardini & Umetsu, 2006). The only Atlantic forest area with a strikingly rich small mammal assemblage is the Itatiaia National Park, located on a major massif (900-2700m) in the southern Mantiqueira complex, which showed a diversity of 33 species of small mammals (didelphid marsupials, cricetid, and echimyid rodents) (Geise *et al.*, 2004).

Some species of marsupials and rodents found in the Serra do Brigadeiro are representatives of a typical Atlantic forest fauna, as they have their distributions circumscribed to the limits of this domain. Among these forest dwelling mammals are *Akodon serrensis*, *Delomys sublineatus*, *Juliomys ossitenuis*, *Marmosops paulensis*, *Monodelphis scalops*, *Oxymycterus dasytrichus*, *Philander frenatus*, *Sooretamys angouya*, *Thaptomys nigrita*, and *Trinomys gratiosus*. With the exception of *Philander frenatus*, *Sooretamys angouya*, and *Thaptomys nigrita*, these forest taxa also represent a geographically more restricted group of endemics, as their distributions rarely extend further north to the northeastern part of the Atlantic forest. *Marmosops paulensis* and *Juliomys ossitenuis*, for example, are found only in submontane and montane forests of southeastern and southern Brazil (Mustrangi & Patton, 1997; Costa *et al.*, 2007). The remaining species found in the study area comprise more widespread taxa, distributed throughout more than one morphoclimatic domain in South America, such as *Akodon cursor*, *Calomys tener*, *Cerradomys subflavus*, *Gracilinanus agilis*, *Oligoryzomys nigripes*, *Marmosops incanus*, *Monodelphis americana*, *Necromys lasiurus*, and *Nectomys squamipes*.

The cytogenetics served as an additional tool in the diversity estimates, complementing taxonomic identifications already advanced by morphological comparisons in several cases. All karyotypes recovered from our samples were similar to those already published for other populations of the same taxa in Atlantic forest confirming their presence in the Serra do Brigadeiro. Especially in the case of the genus *Akodon*, cytogenetic analyses confirmed the presence of *Akodon cursor* characterized by the karyotype 2n=14, FN=18, and of *Akodon serrensis* characterized by 2n=46, FN=46 (Fig.2).

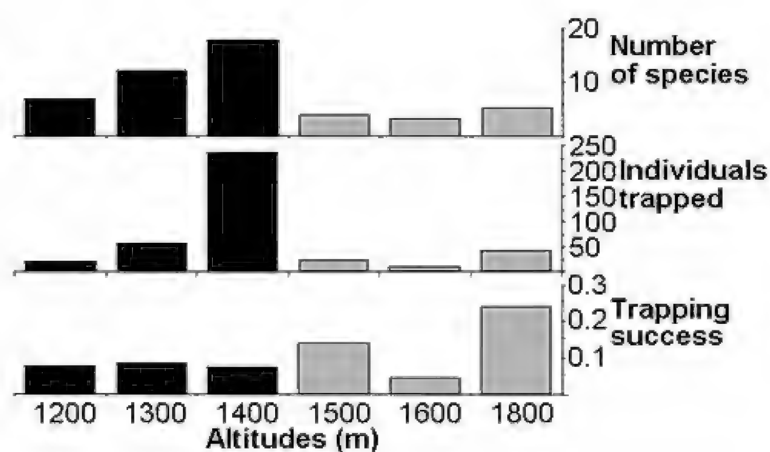


Fig.4- Altitudinal variation in species richness, number of individuals trapped, and trapping success in Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais.

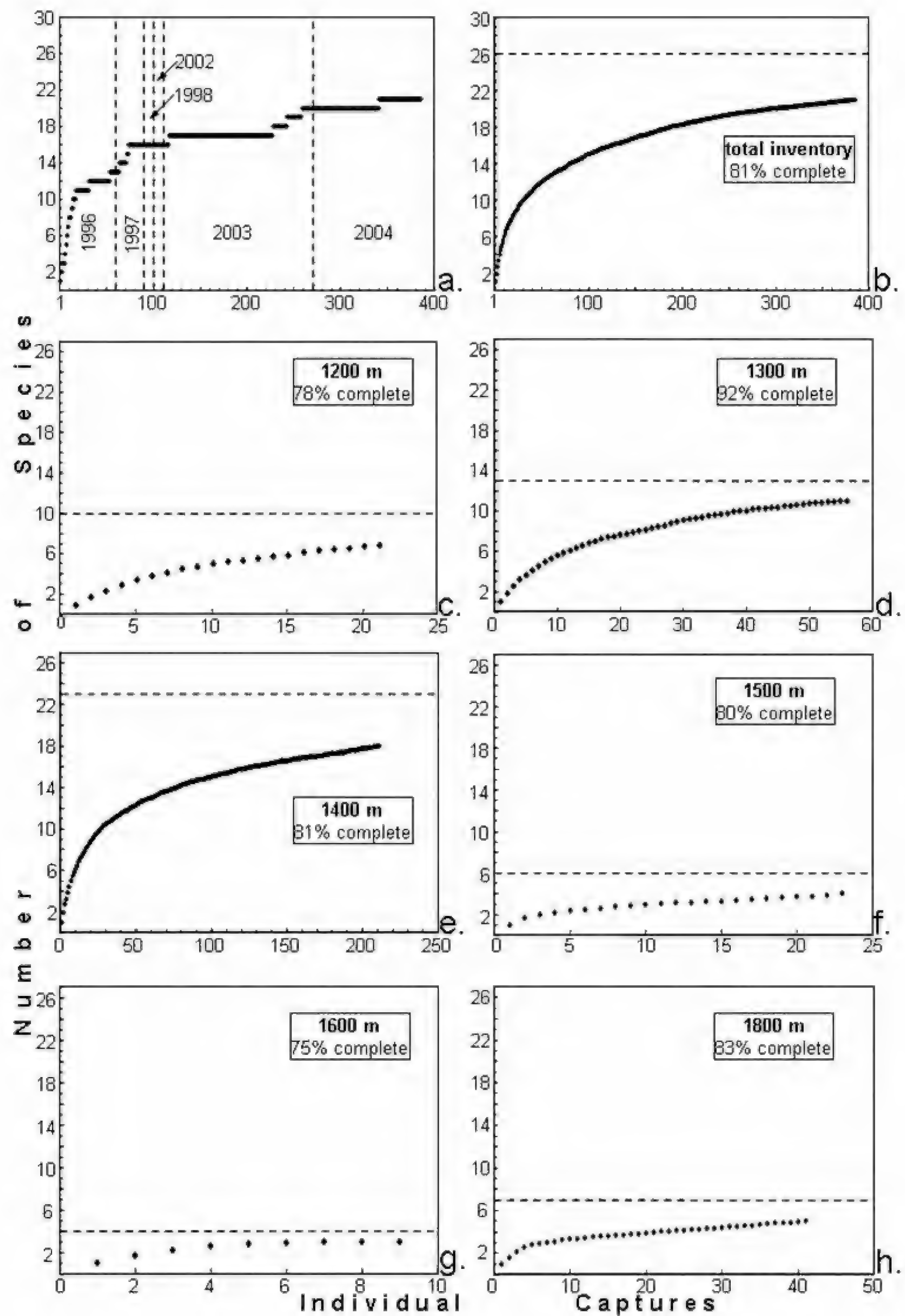


Fig.5- Non-volant small mammal species accumulation curves, expected numbers of species (horizontal dotted lines – Jackknife 1), and relative performance of the inventory in the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais: (A) non-standardized and (B) standardized accumulation curves for the entire inventory; (C-H) standardized curves and inventory performance for the 1200m, 1300m, 1400m, 1500m, 1600m, and 1800m altitudinal zones.

Species of this genus in eastern Brazil are difficult to identify due to the high morphological similarity and karyological characters have been an important criterion for species recognition in the group (Fagundes *et al.*, 1998; Christoff *et al.*, 2000). A high degree of cytogenetic polymorphism has been reported for *A. cursor* populations in Southeastern Brazil (2n=14, 15 and FN=18-21), but remarkably only the 2n=14, FN=18 was found among karyotyped specimens from Serra do Brigadeiro. Other identifications complemented by karyotypic data were the presence of *Oligoryzomys nigripes*, with 2n=62, FN=82 (Weksler & Bonvicino, 2005) and *Cerradomys subflavus* with 2n=54, FN=64 (Bonvicino, 2003).

The taxonomic and biogeographic knowledge of many taxa found in the Serra do Brigadeiro has been improved by recent taxonomic revisions. This is the case for *Marmosops paulensis* (Mustrangi & Patton, 1997), *Philander frenatus* (Patton & Silva, 1997), *Oxymycterus dasytrichus* (Gonçalves & Oliveira, 2004), *Cerradomys subflavus* (Bonvicino, 2003; Weksler *et al.*, 2006), and *Sooretamys angouya* (Weksler *et al.*, 2006). Remarkably, one species of arboreal cricetid recorded at Serra do Brigadeiro, *Juliomys ossitenuis*, has only recently been described (Costa *et al.*, 2007), suggesting that the fauna of the area is by no means exhaustively studied. This is also suggested by the cumulative species curve and expected richness estimates, which show that at least five species of small mammals are likely missing from the observed list (Fig.5B) and may be recorded with additional sampling effort. The lack of arboreal echimyids (*e.g.*, *Kannabateomys amblyonyx* and *Phyllomys pattoni*) as well as relatively common marsupials (*Caluromys philander* and *Metachirus nudicaudatus*), for example, indicates that additional trapping in the forest canopy may be promising in revealing new records. Sampling by pitfall traps have allowed to record species rarely caught in live traps (*e.g.*, *Bibimys labiosus, Blarinomys breviceps, Euryzygomatomys spinosus*, and *Rhagomys rufescens*) and should also be implemented in future studies.

Altitudinal variation in species composition, richness, and abundance

Recent work on the effects of altitude in the diversity of non-volant small mammals has shown that the maximum species richness is usually found at middle elevations (Mccain, 2004; Sanchez-Cordero, 2001). This recurrent pattern has been termed the Mid-Domain model, in which species ranges of variable sizes are predicted to overlap more intensively at the center of a hard bounded area, resulting in a highest accumulation of species at the mid-point (Colwell *et al.*, 2004). This prediction has been used as a null hypothesis and any deviations from the mid-domain model have been interpreted as cases where ecological and historical processes may have shaped or constrained the distributions of species and species richness.

In the Serra do Brigadeiro the upper and lower altitudinal zones are less diverse than the intermediate belt (1400m). At a first glance, this pattern is suggestive of a mid-domain effect, but methodological factors have to be taken into account. The highest expected and observed richness peak is located at the most intensively sampled altitudinal zone, leading to a high correlation between species richness and number of individuals captured. Thus, the observed pattern could likely represent a sampling artifact, in which the observed species richness was strongly biased by the sampling effort (Lomolino, 2001). On the other hand the comparisons of inventory performance across altitudes (Figs.5C-H) show that the six altitudinal zones were equally well surveyed, adding some support to the mid-domain pattern. Only continued trapping efforts in the upper and lower elevations could allow a test between the Mid-Domain effect and a sampling artifact hypothesis.

Another idea frequently evoked to discuss mid-domain patterns is the community overlap or ecotone hypothesis, in which peaks of species richness are expected to be found where adjacent communities overlap (Mccain, 2004). The majority of the rodent and marsupial species restricted to middle elevations presents scansorial or arboreal habits and is closely associated to the forest habitat. Nevertheless, terrestrial and more habitat-generalist species such as *Akodon serrensis*, *Oxymycterus dasytrichus*, and *Thaptomys nigrita* occupied the entire altitudinal interval sampled, overlapping much of their altitudinal distributions with forest taxa in the lower altitudes and extending their ranges up to the highest mountaintops surveyed. Since there are no species exclusively found at the highest altitudinal zones, there is no evidence that more than one community of marsupials and rodents is present at the Serra do Brigadeiro. This pattern suggests that the concentration of species in the 1300-1400m zones could rather be an effect of species-specific ecological limits than a result of community overlap or transition, as also noted by Mccain (2004) studying small mammals in a montane area of Costa Rica.

In addition to species richness and composition, the overall trapping success varied significantly across altitudinal zones. Assuming that the methodology (traps, bait) was the same for the entire altitudinal interval, the variation in trapping efficiency can be interpreted as a response to local abundance of small mammal species (Kikkawa, 1964). All altitudinally widespread taxa increase their abundances at the highest altitudinal zones with the sole exception of *A. cursor*, which is extremely rare at 1800m. A pattern of ecological and altitudinal segregation among *Akodon* species has been reported by Geise *et al.* (2005), involving *A. cursor* and *A. montensis*. The results found here extend this pattern to *A. serrensis*, a species that in the Serra do Brigadeiro virtually substitutes *A. cursor* at elevations higher than 1600m. The overall increase in density presented by widespread species is apparently not related to species richness, since similarly diverse elevational zones differ remarkably in trapping success (*e.g.*, 1800m versus 1200m). The area available seems to be a putative causal factor that in combination with the reduction in species number could lead to an increased density of few species in the reduced area available at mountaintops.

Major assessments and additional trapping in mountainous regions in southeastern Brazil are necessary to elucidate the mechanisms related to the effects of altitude in small mammal communities. Altogether, additional sampling in the upper and lower elevational bands of Serra do Brigadeiro would be needed to consistently test for hypotheses about the influence of altitude in species richness.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Renato N. Feio, Flávia Casado, and Rômulo Dângelo for help in fieldwork. Brás Cosenza, Virgílio S. Andrade, Ronaldo Vitarelli, and DBA/UFV provided essential logistical support during field trips. João A. Oliveira granted access to collections of the Museu Nacional for species identifications. Júlio F. Vilela and Cibele R. Bonvicino read and gave valuable suggestions on a previous draft. We also thank João A. Oliveira, Ulisses Caramaschi, and two anonymous reviewers for useful suggestions. License to collect the specimens were provided by IBAMA (process number 02022.004626–1999 and 02001.002943/2004) and IEF/MG (lic. number 048/02). Field work was partially funded by FAPEMIG (CBS 907/92) and CNPq (student fellowship to J. C. Moreira).

REFERENCES

ARAÚJO, M.A.R., 2000. **Conservação da biodiversidade em Minas Gerais: em busca de uma estratégia para o século XXI**. Belo Horizonte: Centro de Estudos do Meio Ambiente/ Unicentro Newton Paiva, 1ª edição, 36p.

BONVICINO, C.R.; LANGGUTH, A.; LINDBERGH, S.M. & PAULA, A.C. 1997. An elevation gradient study of small mammals at Caparaó National Park, Southeastern Brazil. **Mammalia**, **61**(4):547-560.

BONVICINO, C.R., 2003. A new species of *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) of the *subflavus* group from the Cerrado of central Brazil. **Mammalian Biology**, **68**:78-90.

CHRISTOFF, A.U.; FAGUNDES, V.; SBALQUEIRO, I.J.; MATTEVI, M.S. & YONENAGA-YASSUDA, Y., 2000. Description of a new species of *Akodon* (Rodentia: Sigmodontinae) from southern of Brazil. **Journal of Mammalogy**, **81**(3):838-851.

COLWELL, R.K. & CODDINGTON, J.A., 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transections of Royal Society of London B**, **345**:101-118.

COLWELL, R.K.; RAHBEK, C. & GOTELLI, N.J., 2004. The Mid-Domain Effect and species richness patterns: what have we learned so far? **The American Naturalist**, **163**(3):1-23.

CONSERVATION INTERNATIONAL OF BRAZIL, 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/SBF, 40p.

COSENZA, B.A.P. & MELO, F.R., 1998. Primates of the Serra do Brigadeiro State Park, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, **6**(1):18-20.

COSTA, J.P.O., 1997. **Avaliação da Reserva da Biosfera Mata Atlântica**. Série Cadernos da Reserva da Biosfera Mata Atlântica, caderno nº6, 26p.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; FONSECA, M.T. & FONSECA, G.A.B., 1994. Inventário preliminar de pequenos mamíferos não voadores em uma área de Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 1994, Rio de Janeiro. **Resumos do XX Congresso Brasileiro de Zoologia**, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. p.120.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R.; FONSECA, G.A.B. & FONSECA, M.T., 2000. Biogeography of South American forest mammals: endemism and diversity in the Atlantic Forest. **Biotropica**, **32**:872-881.

COSTA, L.P.; LEITE, Y.L.R. & PATTON, J.L., 2003. Phylogeography and systematic notes on two species of gracile mouse opossums, genus *Gracilinanus* (Marsupialia: Didelphidae) from Brazil. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, **116**:275-292.

COSTA, L.P.; PAVAN, S.E.; LEITE, Y.L.R. & FAGUNDES, V., 2007. A new species of *Juliomys* (Mammalia: Rodentia: Cricetidae) from the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Zootaxa**, **1463**:21-37.

DAVIS, D.E., 1945. The annual cycle of plants, moquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. **Ecological Monographs**, **15**(3):244-295.

FAGUNDES, V.; CHRISTOFF, A.U. & YONENAGA–YASSUDA, Y., 1998. Extraordinary chromosomal polimorphism with 28 different karyotypes in the neotropical species *Akodon cursor* (Muridae: Sigmodontinae), one of smallest diploid number in rodents (2n = 16, 15 and 14). **Hereditas**, **129**:263-274.

FONSECA, G.A.B. & KIERULFF, M.C.M., 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. **Bulletin of Florida State Museum, Biological Sciences**, **34**:99-152.

FONTES, L.E.F.; OLIVEIRA, J.C.L.; GOMIDE, J.B.; BARBOSA, W.A. & NETO, P.S.F. (Eds.), 2003. **Contribuições para Elaboração do Plano de Manejo Integrado e Participativo, relatório do meio abiótico**. Anais do Simpósio Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Entorno. 141p.

GEISE, L.; PEREIRA, L.G., BOSSI, D.E.P. & BERGALLO, H.G., 2004. Pattern of elevational distribution and richness of nonvolant mammals in Itatiaia National Park and surroundings, in southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, **64**(3):1-15.

GEISE, L.; MORAES, D.A. & SILVA, H.S., 2005. Morphometric differentiation and distributional notes of three species of *Akodon* (Muridae, Sigmodontinae, Akodontini) in the Atlantic coastal area of Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**, **63**(1):63-74.

GONÇALVES, P.R. & OLIVEIRA, J.A., 2004. Morphological and genetic variation between two sympatric forms of *Oxymycterus* (Rodentia: Sigmodontinae): an evaluation of hypotheses of differentiation within the genus. **Journal of Mammalogy**, **85**(1):148-161.

GONÇALVES, P.R.; MYERS, P.; VILELA, J.F. & OLIVEIRA, J.A., 2007. Systematics of species of the genus *Akodon* (Rodentia: Sigmodontinae) in southeastern Brazil and implications for the biogeography of the *Campos de Altitude*. **Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan**, **197**:1-24.

HORTAL, J.; BORGES, P.A.V. & GASPAR, C., 2006. Evaluating the performance of species richness estimators: sensivity to sample grain size. **Journal of Animal Ecology**, **75**:274-287.

HERSHKOVITZ, P., 1998. Report on some sigmodontine rodents collected in southeastern Brazil with descriptions of a new genus and six new species. **Bonner Zoologische Beiträge**, **47**:193-256.

IBGE, 2004. **Mapa de vegetação do Brasil.** Brasília: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 1p.

KIKKAWA, J., 1964. Movement, activity and distribution of the small rodents *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus sylvaticus* in Woodland. **The Journal of Animal Ecology**, **33**(2):259-299.

LEONI, L.S. & TINTE, V.A., 2004. **Flora do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Estado de Minas Gerais, Brasil**. Carangola: Editora Gráfica São José, 91p.

LESSA, G.; GONÇALVES, P.R.; MORAIS JR., M.M.; COSTA, F.M.; PEREIRA, R.F. & PAGLIA, A.P., 1999. Caracterização e monitoramento da fauna de pequenos mamíferos terrestres em um fragmento de mata secundária em Viçosa, Minas Gerais. **Caderno BIOS**, **7**(7):41-49.

LEVAN, A.; FREDGA, K. & SANDBERG, A.A., 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. **Hereditas**, **52**:201-220.

LOMOLINO, M.V., 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. **Global Ecology & Biogeography**, **10**:3-13.

McCAIN, C.M., 2004. The Mid-Domain Effect applied to elevational gradients: species richness of small mammals of Costa Rica. **Journal of Biogeography**, **31**:19-31.

MIRANDA-RIBEIRO, A., 1905. Vertebrados do Itatiaya. **Arquivos do Museu Nacional**, **13**:163-190.

MIRANDA-RIBEIRO, A., 1935. Fauna de Therezopolis. **Boletim do Museu Nacional**, **11**(3-4):1-40.

MOOJEN, J., 1937. Quinze dias no Matipó. **O Campo,** fevereiro de 1937:53-56.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, **403**:853-858.

MUSSER, G.G. & CARLETON, M.D., 2005. Superfamily Muroidea. In: WILSON, D.E. & REEDER, D.M. (Eds.). **Mammals Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference**. 3rd Edition, Vol.2. Baltimore: The John Hopkins University Press, p.894-1531.

MUSTRANGI, M.A. & PATTON, J.L., 1997. Phylogeography and systematics of the slender opossum

Marmosops (Marsupialia, Didelphidae). **University of California Publications in Zoology**, **130**:1-86.

PARDINI, R. & UMETSU, F., 2006. Non-volant small mammals from the Morro Grande Forest Reserve: distribution of species and diversity in an Atlantic Forest area. **Biota Neotropica**, **6**(2):1-22.

PASSAMANI, M.; MENDES, S.L & CHIARELLO, A.G., 2000. Non-volant small mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espirito Santo, Brazil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, **11**:201-214.

PATTERSON, B. D. 2002. On continuing need for scientific collecting of mammals. **Mastozoologia Neotropical**, **9**(2):253-262.

PATTON, J.L., 1967. Chromosome studies of certain pocket mice, genus *Perognathus* (Rodentia: Heteromyidae). **Journal of Mammalogy**, **48**:27-37.

PATTON, J.L. & SILVA, M.N.F., 1997. Definition of species of pouched four-eyed opossums (Didelphidae, *Philander*). **Journal of Mammalogy**, **78**:90-102.

PEREIRA, R.F.; MORAIS Jr., M.M.; GONÇALVES, P.R.; LESSA,G.; COSENZA, B. & FEIO, R.F., 1998. Diversidade e riqueza de pequenos mamíferos na Fazenda Neblina - MG (Parque Estadual da Serra do Brigadeiro). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Recife. **Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife: Universidade Federal de Pernambuco. p.332.

SAFFORD, H.D., 2007. Brazilian Páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. **Journal of Biogeography**, **34**:1701-1722.

SANCHEZ-CORDERO, V., 2001. Elevation gradients of diversity for rodents and bats in Oaxaca, México. **Global Ecology & Biogeography**, **10**:63-76.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M. & BEDÊ, L., 2005. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology, 19**:695-700.

VOSS, R.S. & EMMONS, L.H., 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, **230**:1-115.

VOSS, R.S.; LUNDE, D.P. & JANSA, S.A., 2005. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. **Americam Museum Novitates**, **3482**:1-34.

WEKSLER, M. & BONVICINO, C.R., 2005. Taxonomy of pigmy rice rats (genus *Oligoryzomys*, Rodentia: Sigmodontinae) of the Brazilian Cerrado, with the description of two new species. **Arquivos do Museu Nacional**, **63**(1):113-130.

WEKSLER, M.; PERCEQUILO, A.R. & VOSS, R.S., 2006. Ten new genera of oryzomyine rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). **American Musem Novitates**, **3537**:1-29.

APPENDIX

Specimens analyzed in this study and deposited in the Museu de Zoologia João Moojen, Universidade Federal de Viçosa (MZUFV).

Akodon cursor: MZUFV 512, 515, 516, 519, 521, 538, 548, 560, 570, 617–619, 679, 680, 1077, 1149, 1152, 1157–1171, 1173–1186, 1214–1221, 1226–1233, 1235, 1241, 1244-1246, 1250, 1253, 1263–1270, 1277, 1285, 1288, 1301, 1625, 1629, 1632, 1636, 1647, 1649, 1652, 1657.

Akodon serrensis: MZUFV 510, 520, 540, 541, 551, 555, 563, 564, 571, 709, 614–616, 1076, 1148, 1150, 1151, 1153–1156, 1172, 1213, 1218, 1231, 1234, 1242, 1243, 1248, 1249, 1251, 1252, 1254, 1266, 1267, 1278–1281, 1284, 1286, 1287, 1293–1300, 1626–1628, 1630, 1631, 1633–1646, 1648, 1650, 1651, 1653–1656.

Calomys tener: MZUFV 514.

Cerradomys subflavus: MZUFV 1132

Delomys sublineatus: MZUFV 509, 511, 518, 536, 542, 544, 553, 554, 556, 623, 678, 1137–1140, 1205, 1236, 1615–1617.

Gracilinanus agilis: MZUFV 534, 539, 545, 559, 565, 711.

Juliomys ossitenuis: MZUFV 552, 573, 608, 627, 679, 683.

Marmosops incanus: MZUFV 624, 626, 1099–1105, 1125, 1126, 1207, 1237, 1283, 1304, 1604–1607, 1611.

Marmosops paulensis: MZUFV 1608–1610.

Monodelphis americana: MZUFV 547, 1106, 1194, 1206, 1282, 1601–1602.

Monodelphis scalops: MZUFV 1592.

Necromys lasiurus: MZUFV 1107, 1108.

Nectomys squamipes: MZUFV 637, 677.

Oligoryzomys flavescens: MZUFV 606.

Oligoryzomys nigripes: MZUFV 513, 517, 535, 537, 546, 549, 557, 558, 562, 625, 1136, 1141, 1142, 1618–1624.

Oxymycterus dasytrichus: MZUFV 569, 621, 628–631, 639, 1119–1122, 1133, 1134, 1198–1204, 1238, 1256–1259, 1289, 1290–1292, 1612–1614.

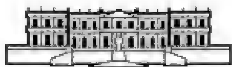
Philander frenatus: MZUFV 529, 530, 1098, 1135, 1305–1309.

Rhipidomys mastacalis: MZUFV 508, 632.

Sooretamys angouya: MZUFV 522, 1131, 1594–1600, 1603.

Thaptomys nigrita: MZUFV 533, 543, 561, 566–568, 572, 622, 1109–1118, 1123, 1127–1130, 1143–1147, 1189–1193, 1208–1212, 1222–1225, 1239, 1240, 1247, 1255, 1260–1262, 1270–1276, 1582–1591, 1839.

Trinomys gratiosus: MZUFV 1124, 1593.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.119-128, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

CARNIVORES (MAMMALIA, CARNIVORA) FROM THE QUATERNARY OF SERRA DA BODOQUENA, MATO GROSSO DO SUL, BRAZIL [1]

(With 4 figures)

FERNANDO A. PERINI [2, 3, 4]
PATRÍCIA G. GUEDES [2]
CARLOS R. MORAES NETO [2]
MARIA PAULA A. FRACASSO [2, 3]
KAROLINE B. CARDOSO [2, 5]
DIOGO DUHÁ [2]
LEANDRO O. SALLES [2, 6]

ABSTRACT: A report on fossil remains of carnivores from the Quaternary of Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul, Brazil), recovered from two limestone flooded caves, is presented. A total of six species could be identified belonging to three carnivore families, namely Felidae (*Smilodon populator*, *Panthera onca*, *Leopardus braccatus*), Canidae (*Protocyon troglodytes*, *Chrysocyon brachyurus*) and Mustelidae (*Pteronura brasiliensis*), a mosaic of extinct and extant species presumably related to the Holo-Pleistocene fauna of the region. These findings support in part previous suggestions of a paleoecological scenario of open savannas rich in wetlands for the Quaternary environment of Serra da Bodoquena.

Key words: Mammalia. Carnivora. Quaternary. Serra da Bodoquena. Underwater Caves.

RESUMO: Carnívoros (Mammalia, Carnivora) do Quaternário da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil.

Uma primeira apreciação relativa aos fragmentos fósseis de carnívoros do Quaternário da Serra da Bodoquena (Mato Grosso do Sul, Brasil) é apresentada. A amostra analisada foi recuperada em duas cavernas submersas e, presumivelmente, representam depósitos de origem associada ao intervalo entre Pleistoceno inferior e o Holoceno. Esta hipótese é corroborada pela megafauna de mamíferos associada. Seis espécies puderam ser identificadas, compreendendo três famílias de Carnívora: Felidae (*Smilodon populator*, *Panthera onca*, *Leopardus braccatus*), Canidae (*Protocyon troglodytes*, *Chrysocyon brachyurus*) e Mustelidae (*Pteronura brasiliensis*), retratando, assim, um mosaico de espécies recentes e extintas da fauna de carnívoros que compõem a região. Estes achados suportam parcialmente sugestões anteriores de um cenário paleoecológico de savanas ricas em áreas úmidas para o Quaternário da Serra da Bodoquena.

Palavras chave: Mammalia. Carnivora. Quaternário. Serra da Bodoquena. Cavernas Submersas.

INTRODUCTION

The fossil record of carnivores is relatively scarce in Brazil. First reports arose in the mid-19th century, with descriptions of the Pleistocene fauna from the limestone caves of Lagoa Santa (Minas Gerais, Southeastern region) by Peter Lund (Paula Couto, 1953). Since then, new discoveries have been made in the Southern (Rodrigues *et al.*, 2004; Oliveira *et al.,* 2005), Southeastern (Cartelle, 1994, 1999), and Northeastern (Lessa *et al.,* 1998; Cartelle, 1999; Dantas *et al.*, 2005) regions of the country. Apart from occasional reports from Goiás (Moreira & Melo, 1971), Mato Grosso (Cartelle & Hirooka, 2005), and Acre (Ranzi, 2000), the carnivore paleofauna from the North and Central regions of Brazil remains largely unknown. Here we present a report on fossil remains of carnivores from the Quaternary of Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

---

[1] Submitted on January 29, 2008. Accepted on July 23, 2008.
[2] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Vertebrados. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[3] Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nivel Superior (CAPES)
[4] Universidade Federal do Rio de Janeiro/IB, Departamento de Genética, Av. Brigadeiro Trompowski, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
[5] Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
[6] E-mail: losalles@mn.ufrj.br.

GEOLOGICAL SETTING AND ASSOCIATED FAUNA

The Serra da Bodoquena is located in the southeastern part of the Mato Grosso do Sul State, harboring the municipalities of Jardim, Bonito, Bela Vista, Porto Murtinho, and Bodoquena (Fig.1). A full description of its geological and phytogeographic setting can be found in BOGGIANI *et al.* (1999) and SALLES *et al.* (2006).

Few studies concerning the Quaternary period have been conducted in the region, such as those of ALMEIDA (1965), MENDES (1957), LINO *et al.* (1984), GNASPINI *et al.* (1994), and AYUB *et al.* (1996). There are hundreds of caves in the Serra da Bodoquena karst, but no more than fifty were formally described and/or mapped (LINO *et al.*, 1984; GNASPINI *et al.*, 1994; AYUB *et al.*, 1996).

Fossil carnivores were recovered from two underwater caves, Japonês (21°35'63"S, 56°39'59"W) and Nascente do Formoso (21°15'35"S, 56°38'26"W). All specimens presumably range from latest Pleistocene to Holocene; efforts to date related fossil material from these caves have been hindered by unsuccessful attempts to extract collagen from the bones. Numerous other fossils mammals, typical of the South American Quaternary, are found in the clayey sedimentary layers associated with the carnivore fragments here described (SALLES *et al.*, 2006), such as: xenarthrans (*Dasypus*, *Euphractus*, *Propaopus*, *Pampatherium*, *Glossotherium*, *Mylodonopsis*, *Eremotherium*, and *Glyptodon*), horses (*Equus*), tapirs (*Tapirus*), mastodons (*Stegomastodon*), deer (*Mazama* and *Ozotoceros*), peccaries (*Tayassu*), llamas (*Paleolama*), and members of South American endemic ungulate orders (*Macrauchenia* and *Toxodon*).

TAXONOMY

Identifications were based on comparisons with fossil and recent material mainly belonging to the mammal collections of the Museu Nacional (MN), Rio de Janeiro, and Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brazil. Measurements were taken with 0.02x150mm digital calipers and are shown in table 1.

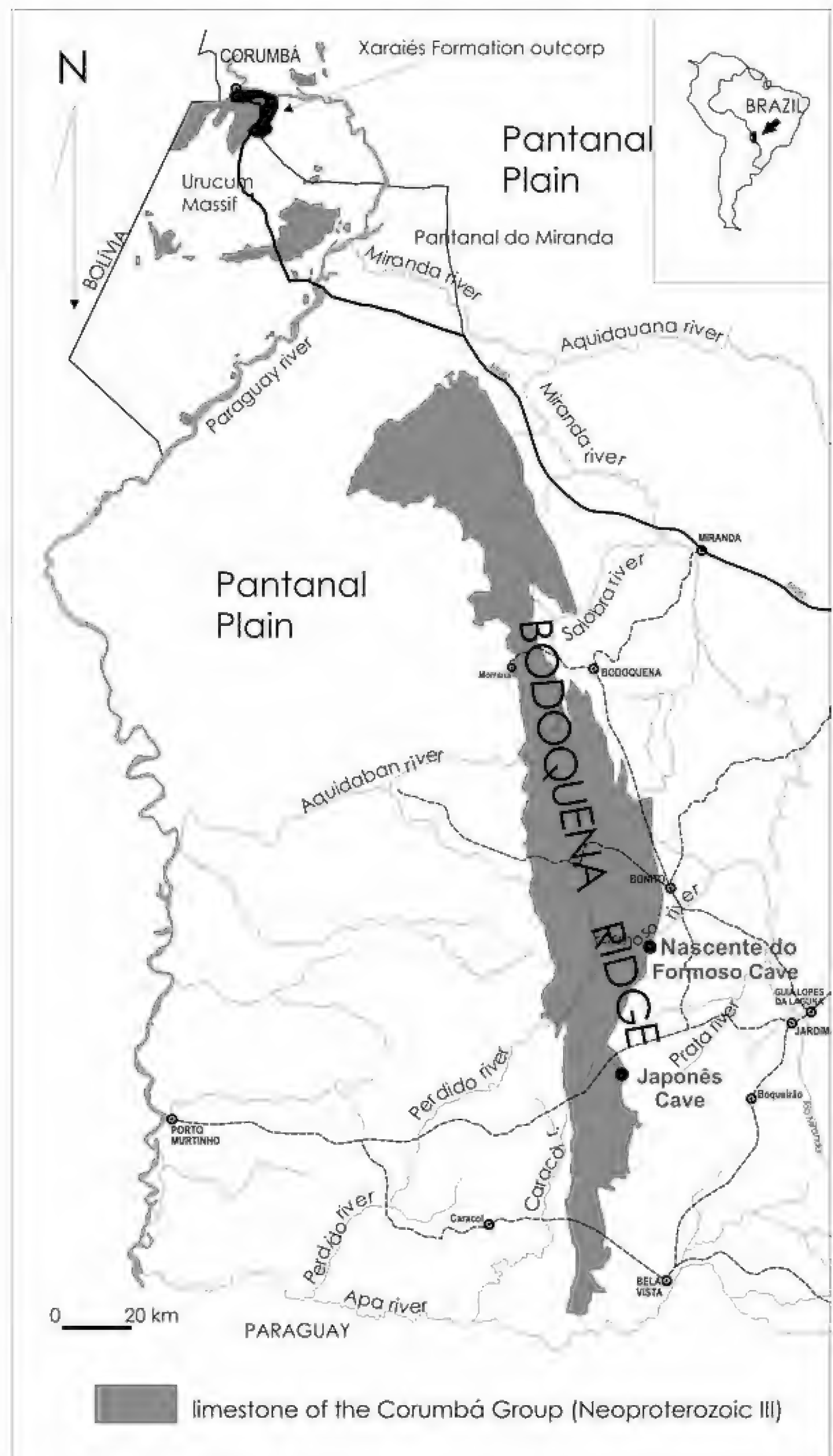


Fig.1- Map of the Serra da Bodoquena region (Mato Grosso do Sul, Central Brazil), indicating the location of the two fossiliferous limestone caves explored: Japonês and Nascente do Formoso.

The taxonomy of recent species follow, as standard references, Wilson & Reeder (2005) and for extinct species McKenna & Bell (1997) and Paula Couto (1979).

RESULTS

Eight bone fragments that could be attributed to Carnivora were recovered from Japonês Cave and one fragment from Nascente do Formoso Cave. There is a total of six species belonging to three families.

Family Felidae Gray, 1821

Smilodon populator Lund, 1842

Referred material and description: MN 56851, an incomplete first cervical vertebra, and MN 56852, a fragment of right mandible with pm4 and root of m1 (Figs 2.A and 2.B, respectively). The atlas lost the right transverse process, and the left transverse process is heavily worn, lacking most of the anterior surface of the wing plate. The anterior and posterior articular processes (especially on the left side) are easily

TABLE 1: Measurements taken from carnivore fossil material.

Species	Measurements	Specimens
Smilodon populator (Fig.2A)	Atlas	MN 56851
	Width at the anterior articular surface	7.87
	Length at anterior and posterior notches	3.30
Smilodon populator (Fig.2B)	Right mandible	MN 56852
	Maximum length of m1	2.85
	Height of the crown of m1	2.16
Panthera onca (Fig.2C)	Left femur	MN 56853
	Width of the shaft	2.42
	Width of the trochlea	2.26
	Width at the condyles	5.27
Leopardus braccatus (Fig.2D)	Left humerus	MN 56854
	Maximum length	11.98
	Width of the shaft	0.84
	Width of the articular head	1.61
	Width of the trochlea	1.47
	Width at the condyles	2.12
Protocyon troglodytes (Fig.3A)	Right humerus	MN 56858
	Width of the trochlea	2.31
	Width at the condyles	3.37
Chrysocyon sp. (Fig.3B)	Left humerus	MN 56859
	Width of the shaft	1.7
	Width at the condyles	3.56
Chrysocyon brachyurus (Fig.3C)	Left tibia	MN 56856
	Width of the shaft	1.64
	Width at the condyles	2.31
Chrysocyon brachyurus (Fig.3D)	Right humerus	MN 56857
	Width of the shaft	1.52
	Width of the trochlea	2.44
	Width at the condyles	3.15
Pteronura brasiliensis (Fig.4)	Right mandible	MN 56855
	Depth of the mandible (at the posterior end of root of m1)	2.34
	Maximum length of m1	2.03
	Height of the crown of m1	1.03

All measurements are in cm.

distinguished, as is the foramen transversarium. The fragment of the right mandible is well preserved, but broken at the anterior portion where the posterior margin of the mental foramen can be distinguished. At the broken posterior margin, the alveolus and partial portion of the root of m1 can be observed. The pm4 is cracked, however intact, and is preceded by a diastema. The aligned paraconid, protoconid, and two accessory cusps are clearly distinguished, composing the cutting blade of the tooth.

Comments: The cervical vertebra belongs to a large cat, and is readily comparable with fossil material of *S. populator*. The mandible fragment is also comparable with a cast of the mandible of *S. populator*, and the absence of pm3 leaves no doubt about its identification. The presence of *S. populator* in Serra da Bodoquena has been previously indicated (Salles *et al.,* 2006), but no description of the material was given. Although not abundant, remains of *S. populator* are widespread among Quaternary deposits of Brazil (Moreira & Melo, 1971; Paula Couto, 1979; Cartelle, 1999; Dantas *et al.,* 2005), and adjacent countries (Cartelle, 1999; Prado *et al.,* 2001). *Smilodon* was first described from the Pleistocene of Brazil (Lagoa Santa) and is among the last saber-toothed cat genera to become extinct, disappearing from North and South America around 10,000y.a. (Turner, 1997). The South American species *S. populator* was the largest of the genus, perhaps attaining 300kg. It probably preyed on large mammals typically found in the South American Pleistocene, using its strong forequarters to subjugate, and saber-like teeth to kill the prey.

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

Referred material and description: MN 56853, distal portion of a broken left femur (Fig.2C). Although broken near the distal end, the fragment is well preserved, and a long and cylindrical shaft can be distinguished, that widens towards the extremity. A pair of parallel, similar-sized ridges surround the articular surface of the trochlea. Its posterior face is flattened, and a deep intercondyloid fossa is present.

Comments: The bone clearly belongs to an adult large-sized cat, and based on comparisons with recent and fossil material it was assigned to *Panthera onca*. Clear diagnostic features are hard to find, but overall size and shape allow a positive identification. Other candidates, like *Smilodon populator,* possess a much larger, robust femur, and the similar-sized femur of *Puma concolor* has more gracile proportions. *Panthera onca* fossils have been occasionally reported from the Pleistocene of Minas Gerais and Bahia (Lessa *et al.,* 1998; Cartelle, 1999). The jaguar is typically found in both forests and savannahs, usually near fresh water (Nowak, 1999). Sightings of the species are still widespread and quite common in the region (Cáceres *et al.,* 2007).

Leopardus braccatus (Cope, 1889)

Referred material and description: MN 56854, a complete left humerus (Fig.2D). The shaft is long, slender, and with a slight spiral twist. The deltoid tuberosity is well marked, and the head is long and curved posteriorly. The coronoid and oleocranon fossae communicate through the supratrochlear foramen, and there is a large supracondyloid foramen. The supracondyloid ridge is well marked and extends along the distal portion of the shaft. The medial epicondyle is separated from the main body of the distal end of the bone, where a grooved and asymmetrical trochlear surface is distinguished.

Comments: The humerus morphology conforms to that of a small cat. Size and shape comparisons with many South American species, such as *Leopardus braccatus*, *L. pardalis* (Linnaeus, 1758), *L. tigrinus* (Schreber, 1775), *L. wiedii* (Schinz, 1821), *Puma yaguaroundi* (È. Geoffroy Saint-Hillaire, 1803), and *Felis catus* (Linnaeus, 1758) (MN612) suggest its identification as *L. braccatus*. The position and shape of the supratrochlear foramen is the best evidence supporting this identification. *L. braccatus* was originally included in the *Leopardus colocolo* complex, but the taxonomic review of Garcia-Perea (1994) divided this "super-species" into three: *L. braccatus* from Western Brazil, Paraguay, and Uruguay; *L. colocolo* from Chile; and *L. pajeros* from Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, and Peru. Nevertheless, recent molecular evidence does not support this taxonomical arrangement, indicating *L. colocolo* as the only valid species (Eizirik, pers.comm.). The material cited by Prado *et al.* (2001) as *Oncifelis colocolo* (Molina, 1782) to the Quaternary of the Pampean Region in Argentina probably refers to *L. pajeros (sensu* Garcia-Perea), therefore, the humerus described here is taken as the first fossil record of the branch *L. braccatus*. *Leopardus braccatus* is still extant in the region (Cáceres *et al.,* 2007). Although also occupying forested habitats, it is chiefly an open habitat species, commonly found in Cerrado, Pantanal, and Chaco (Oliveira & Cassaro, 2005).

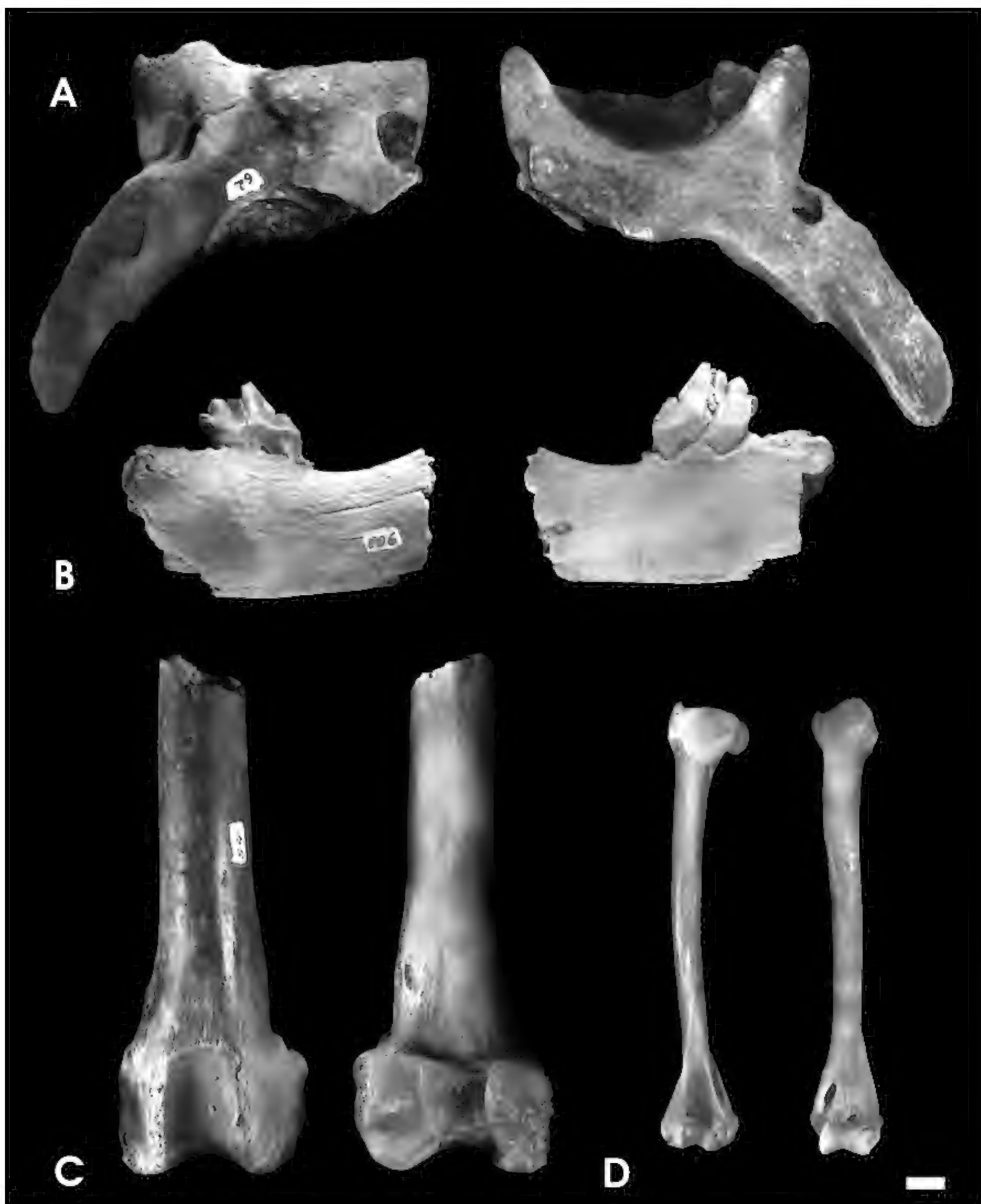


Fig.2- Felidae: (A) dorsal and ventral views of MN 56851, a first cervical vertebra of *Smilodon populator*; (B) labial and lingual views of MN 56852, a right mandible of *Smilodon populator*; (C) anterior and posterior views of MN 56853, a left femur of *Panthera onca*; (D) posterior and anterior views of MN 56854, a left humerus of *Leopardus braccatus*. Scale bar = 1cm.

FAMILY CANIDAE GRAY, 1821

Protocyon troglodytes (Lund, 1838)

Referred material and description: MN 56858, the distal portion of a broken right humerus (Fig.3A). A supracondyloid ridge and a small supratrochlear foramen are distinguished. The trochlear surface is oblique, with a relatively shallow synovial fossa, and a ridge is distinctly marked on the articular surface. The epicondyles are prominent.

Comments: The humerus clearly belongs to a large canid, and readily compares to fossil material of *Protocyon troglodytes*, a hypercarnivorous canid that occurred in open environments of the Late Pleistocene in Brazil, Bolivia, and Ecuador (PREVOSTI *et al.,* 2005). Remains of this species are widespread in Brazil, occurring in the states of Piauí, Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia, Minas Gerais, Paraná, and Rio Grande do Sul (CARTELLE & LANGGUTH, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2005; PREVOSTI *et al.*, 2005). Weighting 16-25kg, *P. troglodytes* probably formed packs, actively pursuing medium-sized prey (CARTELLE & LANGGUTH, 1999; PREVOSTI *et al.*, 2005).

Chrysocyon sp.

Referred material and description: MN 56859, the distal portion of a broken left humerus (Fig.3B). Its articular portion is relatively narrow, and the shaft appears long and slender. A weak supracondylar ridge and a large supratrochlear foramen are present. The trochlear surface is heavily worn, and its medial portion is broken, making it difficult to distinguish features.

Comments: The general morphology of this distal fragment of humerus is similar to that observed in *Chrysocyon brachyurus*. In spite of that, the fragment differs from all examined humeri (including fossil and recent *C. brachyurus*) by possessing a proximal portion of the oleochraneon fossae that is so shallow that it is nearly absent, with the posterior end of the shaft occupying most of its space. For this reason, a positive specific identification is not possible with the material at hand, and it is provisionally assigned to *Chrysocyon* sp.

Chrysocyon brachyurus (Illiger, 1815)

Referred material and description: MN 56856, a left tibia, and MN 56857, a nearly complete right humerus (Figs.3C, 3D, respectively), both lacking the proximal articular parts. The shaft of the humerus is long and slender, and the supracondyloid ridge is well marked. A large supratrochlear foramen connects the coronoid and the deep oleocranon fossae. The distal portion is relatively narrow, with an asymmetrical trochlear surface and deep synovial fossae. The shaft of the tibia is long and slender, and slightly curved. On the anterior face a short but prominent tibial crest can be distinguished, and the posterior portion is compressed. The distal portion is relatively small, with the medial malleolus detached and slightly curved inwards.

Comments: The specimens compare readily with recent *Chrysocyon brachyurus*. Maned wolves are mainly solitary canids that inhabit grasslands and scrub forests of the Cerrado and Chaco of central South America (DIETZ, 1985). *Chrysocyon brachyurus* is previously known from fossils in the Pleistocene of Minas Gerais (PAULA COUTO, 1979), and is still widespread and relatively common in the region (CÁCERES *et al.,* 2007).

FAMILY MUSTELIDAE FISHER, 1817

Pteronura brasiliensis (Gmelin, 1788)

Referred material and description: MN 56855, a right mandible fragment with complete m1, alveolus of m2, and partial alveolus of pm4 (Fig.4). The bone is broken at both ends and worn especially on the lingual face, with the inferior margin of the masseteric fossa visible at its posterior extremity. The small, single-rooted, alveolus of m2 is clearly distinguished posterior to the m1 and is located just anterior to the ascent of the coronoid process. The impression of the pm4 roots are exposed on the anterior portion of the mandible. The m1 is complete and unworn, with five cusps. The triangular shaped paraconid, protoconid and metaconid, surround a strait, lingually open trigonid basin. The talonid basin is also open lingually, with a short hypoconid and entoconid, connected by a high labial cristid. The alignment of the paraconid, protoconid, hypoconid and entoconid forms a trenchant blade typical of carnivorans.

Comments: The specimen is virtually undistinguishable when compared to recent *Pteronura brasiliensis* (MN 42965). Giant otters are found mainly in slow-moving rivers and creeks within forests, swamps, and marshes (NOWAK, 1999). This is the second fossil record of giant otter, the other being a humerus and first upper molar from the Pleistocene of the adjoining state of Mato Grosso (CARTELLE & HIROOKA, 2005). This species also occurs in the contemporaneous fauna of the region (CÁCERES *et al.,* 2007).



Fig.3- Canidae: (A) anterior and posterior views of MN 56858, a right humerus of *Protocyon troglodytes*; (B) anterior and posterior views of MN 56859, a left humerus of *Chrysocyon* sp.; (C) anterior and posterior views of MN 56856, a left tibia of *Chrysocyon brachyurus*; (D) anterior and posterior views of MN 56857, a right humerus of *C. brachyurus*. Scale bar = 1cm.

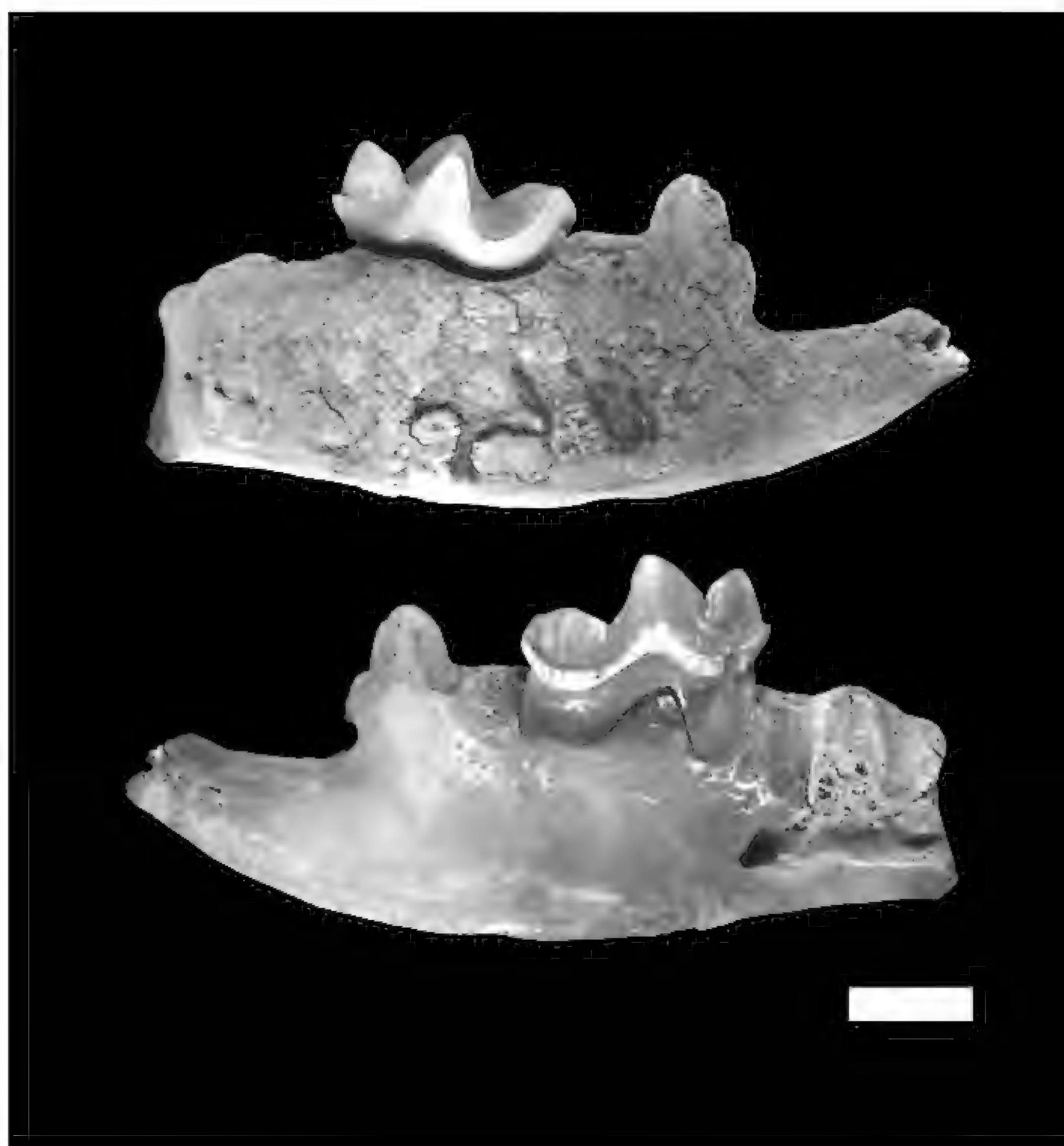


Fig.4- Mustelidae. Lingual and labial views of MN 56855, a right mandible of *Pteronura brasiliensis*. Scale bar= 1cm.

DISCUSSION

A mosaic of extant and extinct species composes the fossil carnivore fauna of the Quaternary of Serra da Bodoquena. There are still doubts about the antiquity of the material, but the association with the extinct mammalian megafauna, and the similarities in appearance and preservation strongly suggest a Late Pleistocene-Holocene age; *P. onca*, *L. braccatus*, *C. brachyurus* and *P. brasiliensis* are still extant in the region (Cáceres *et al.,* 2007).

Paleoecological reconstructions that depicted the late Quaternary environment of Serra da Bodoquena as an open savanna rich in wetlands (Salles *et al.,* 2006) are supported, in part, by its carnivore fauna. *Leopardus braccatus* and *C. brachyurus* are currently typically encountered in open vegetation regions, such as Campos and Cerrados (Nowak, 1999; Oliveira & Cassaro, 2005), and *P. brasiliensis* is a semi-aquatic species, found in large rivers and marshes (Nowak, 1999), currently abundant in the Pantanal region adjacent to Serra da Bodoquena. Large predators, such as *S. populator* and *P. troglodytes,* probably occur in association with the high diversity of herbivorous mammals typical of the South American Pleistocene, also recorded for the Bodoquena Karst (Salles *et al.,* 2006).

ACKNOWLEDGEMENTS

This research could not be carried out without the enormous work of specialized cave divers that continue to risk their lives in name of science,

providing new paleontological evidence for the reconstruction of pre-historical contexts in the Brazilian Middle-West region. We are grateful to Castor Cartelle for preliminary identification of the material and for kindly providing photographs of the fossils under his care. Thanks also to Deise Dias Rêgo Henriques, who allowed us use of the collection in the Setor de Paleovertebrados of the Museu Nacional/UFRJ. We would like to acknowledge all the contributions from CECAV-IBAMA and also the Serra da Bodoquena National Park, where we especially highlight the unique contributions of Adílio Miranda, the Director of the Park. We are also very grateful to the local community of the Serra da Bodoquena, that at different times during these seven years of research in the region have been of tremendous help. Finally, we should acknowledge two anonymous reviewers for their valuable suggestions, and the grants from the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

REFERENCES

ALMEIDA, F.F.M., 1965. Geologia da Serra da Bodoquena (Mato Grosso), Brasil. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, DNPM**, **219**:1-96.

AYUB, A.; SALLUN FILHO, W.; FERREIRA, N.B.; ABREU, A.E.S.; TEIXEIRA, L.G.P. & ELEUTERIO, T.S.H., 1996. **Caracterização Geo-Espeleológica Preliminar das Cavernas da Porção Central da Serra da Bodoquena, na Região de Bonito, MS**. Relatório GGeo-USP / PROJETO AKAKOR.

BOGGIANI, P.C. & COIMBRA, A.M., 1995. Quaternary limestones of the Pantanal area, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **67**(3):343-349.

CÁCERES, N.C.; BORNSCHEIN, M.R.; LOPES, W.H. & PERCEQUILLO, A.R. 2007. Mammals of the Bodoquena Mountains, southwestern Brazil: an ecological and conservation analysis. **Revista Brasileira de Zoologia**, **24**(2):426-435.

CARTELLE, C., 1994. **Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais.** Belo Horizonte: Ed. Palco. 132p.

CARTELLE, C., 1999. Pleistocene mammals of the Cerrado and Caatinga of Brazil. In: EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. (Eds.) **Mammals of Neotropics. Volume 3. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil**. Chicago: The University of Chicago Press. p.27-46.

CARTELLE, C. & LANGGUTH, A., 1999. *Protocyon troglodytes* (Lund): um canídeo intertropical extinto. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **71**(3):371-384.

CARTELLE, C. & HIROOKA, S., 2005. Primeiro registro pleistocênico de *Pteronura brasiliensis* (Gmelin, 1788) (Carnívora, Mustelidae). **Arquivos do Museu Nacional**, **63**(3):595-598.

DANTAS, M.A.T.; ZUCON, M.H. & RIBEIRO, A.M., 2005. Megafauna pleistocênica da Fazenda Elefante, Gararu, Sergipe, Brasil. **Geociências**, **24**:277-287.

DIETZ, J.M., 1985. *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species**, **234**:1-4.

GARCIA PEREA, R., 1994. The pampas cat group (genus *Lynchailurus* Severtzov, 1858) (Carnivora: Felidae), a systematic and biogeographic review. **American Museum Novitates**, **3096**:1-36.

GNASPINI, P.; TRAJANO, E. & SÁNCHEZ, L.E., 1994. Província Espeleológica da Serra da Bodoquena, MS: exploração, topografia e biologia. **Espeleo-Tema - Revista da Sociedade Brasileira de Espeleologia**, **17**:19-44.

LESSA, G.; CARTELLE, C.; FARIA, H.D. & GONÇALVES, P.R., 1998. Novos achados de mamíferos carnívoros do Pleistoceno final-Holoceno em grutas calcárias do Estado da Bahia. **Acta Geologica Leopoldensia**, **46/47**:157-169.

McKENNA, M.C. & BELL, S.K., 1997. **Classification of mammals: Above the specific level.** New York: Columbia University Press. 631p.

MENDES, J.C., 1957. Grutas calcárias na Serra da Bodoquena, Mato Grosso. **Boletim Paulista de Geografia**, **25**:70-77.

MOREIRA, L.E. & MELO, S.M.G., 1971. Mamíferos fósseis em Goiás e Distrito Federal. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **43**(Suppl):553-555.

NOWAK, R.M., 1999. **Walker´s Mammals of the World – 6th ed. Vol. 1.** Baltimore: The John Hopkins University Press. 836p.

OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K., 2005. **Guia de campo dos felinos do Brasil**. São Paulo: Instituto Pró-Carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo. 80p.

OLIVEIRA, E.V.; PREVOSTI, F.J. & PEREIRA, J.C., 2005. *Protocyon troglodytes* (Lund) (Mammalia, Carnivora) in the Late Pleistocene of Rio Grande do Sul and their paleoecological significance. **Revista Brasileira de Paleontologia**, **8**(3):215-220.

PAULA COUTO, C., 1953. **Paleontologia Brasileira. Mamíferos**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, Biblioteca Científica Brasileira. 516p.

PAULA COUTO, C., 1979. **Tratado de Paleomastozoologia**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 590p.

PRADO, J.L.; AZANZA, B.; ALBERDI, M.T. & GÓMEZ, G., 2001. Mammal community and global change during the late Pleistocene-Holocene in the Pampean Region. In: BÜCHNER, D. (Ed.) **Studien in memoriam Wilhelm Schüle**. Internationale Archälogie. Studia Honoraria, **11**:377-391.

PREVOSTI, F.J.; ZURITA, A.E. & CARLINI, A.A., 2005. Biostratigraphy, systematics, and paleoecology of *Protocyon* Giebel, 1855 (Carnivora, Canidae) in South America. **Journal of South American Earth Sciences**, **20**:5-12.

RANZI, A., 2000. **Paleoecologia da Amazônia: Megafauna do Pleistoceno.** Florianópolis: Editora da UFSC/UFA. 101p.

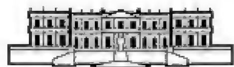
RODRIGUES, P.H.; PREVOSTI, F.J.; FERIGOLO, J.; RIBEIRO, A.M., 2004. Novos materiais de Carnivora para o Pleistoceno do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, **7**(1):77-86.

SALLES, L.O.; LIBERTINO, A.; RUSSO, C.A.M.; CARTELLE, C.; TOLEDO, P.M.; GUEDES, P.G.; CARVALHO, G.A.S.; SANTOS, H.G.; WERNECK, M.; FONSECA, R. & PONTUAL, F., 2001. Recovering fossils from underwater caves. **Proceedings of the 13th International Congress of Speleology**, **1**:254-255.

SALLES, L.O.; CARTELLE, C.; GUEDES, P.G.; BOGGIANI, P.; JANOO, A.; RUSSO, C.A.M., 2006. First report on Quaternary mammals from the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série, Zoologia** (521):1-12.

TURNER, A., 1997. **The Big Cats and their Fossil Relatives: An illustrated Guide to Their Evolution and Natural History**. New York: Columbia University press. 234p.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M., 2005. **Mammal Species of the World – A Taxonomic and Geographic Reference.** 3rd. Ed., Vol. 1. Baltimore: The John Hopkins University Press. 743p.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.129-147, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

CARACTERIZAÇÃO PETROGRÁFICA DO HORIZONTE CALCIOSSILICÁTICO MINERALIZADO EM SCHEELITA DO BAIRRO DOS MARINS, MUNICÍPIO DE PIQUETE, ESTADO DE SÃO PAULO [1]

(Com 19 figuras)

RONALDO MELLO PEREIRA [2]
CIRO ALEXANDRE ÁVILA [3]
LOIVA LÍZIA ANTONELLO [3]
HENRIQUE LLACER ROIG [4]
REINER NEUMANN [5]

RESUMO: Na área do Bairro dos Marins foram identificados três conjuntos distintos de associações de rochas, que são representados por: granitóides (Marins e Mendanha); um biotita-hornblenda gnaisse ortoderivado; e uma unidade metassedimentar, que inclui um biotita-muscovita gnaisse, diferentes litótipos calciossilicáticos, quartzitos e mármores. Neste contexto, o granitóide do Marins encontra-se fortemente metassomatizado e apresenta diferentes ocorrências minerais, representadas por cassiterita, molibdenita, wolframita, fluorita, topázio e columbita-tantalita, as quais foram correlacionadas a filões greisenizados. O pacote metassedimentar apresenta dois horizontes calciossilicáticos distintos, sendo que o primeiro encontra-se intercalado ao biotita-muscovita gnaisse e apresenta composição mineralógica bastante variável, enquanto o segundo horizonte está encaixado entre o biotita-muscovita gnaisse e o biotita-hornblenda gnaisse, é preferencialmente diopsídico e está mineralizado em scheelita. A mineralização scheelitífera apresenta caráter singenético-estratiforme e estaria relacionada ao metamorfismo regional que propiciou a geração dos diversos horizontes calciossilicatados em um processo semelhante ao dos *reaction skarns*. Posteriormente, durante um evento retrometamórfico de fácies epidoto anfibolito, parte dos grãos de scheelita foram dissolvidos e o tungstênio foi remobilizado e disperso.

Palavras-chave: Calciossilicática. Scheelita. Estratiforme. Skarn. Piquete. São Paulo.

ABSTRACT: Petrographic characterization of the mineralized calciumsilicate horizon in scheelite of the Bairro dos Marins, Municipality of Piquete, State of São Paulo.
In the “Bairro dos Marins” area, three types of rock associations were recognized: granitoids (Marins and Mendanha); biotite-hornblende gneiss orthoderived; and metasedimentary package that comprise biotite-muscovite gneiss, different calc-silicate rocks, quartzites and marbles. In this context, the Marins granitoid is strongly metassomatized with different sub-economic minerals occurrence, such as cassiterite, molybdenite, wolframite, fluorite, topaz and columbite-tantalite. These occurrences were correlated to greisens. The metasedimentary package has two different calc-silicate horizons: the first is intercalated in the biotite-muscovite gneiss and have variable mineralogical composition, while the second horizon is preferentially diopsidic, mineralized with scheelite and located between the biotite-muscovite gneiss and the biotite-hornblende gneiss. The scheelite mineralization presents syngenetic-stratiform features related to amphibolite regional metamorphism that generates many calc-silicates rocks in a similar process of “reaction skarns”. During a retrometamorphism in the epidote-amphibolite facies, part of scheelite grains were dissolved and the tungsten was removed and dispersed.

Key words: Calc-silicate rocks. Scheelite. Stratiform. Skarns. Piquete. São Paulo.

INTRODUÇÃO

A execução de levantamentos geológicos e campanhas prospectivas por concentrados de minerais pesados nas drenagens dos municípios de Piquete e Cruzeiro, Estado de São Paulo, região do médio rio Paraíba do Sul possibilitou a descoberta de uma série de indícios aluvionares de cassiterita, molibdenita, columbita-tantalita, scheelita, wolframita e ouro não registradas anteriormente.

[1] Submetido em 16 de junho de 2006. Aceito em 30 de setembro de 2008.
[2] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia, Departamento de Geologia Aplicada. Rua São Francisco Xavier 524/2019A, Maracanã, 20540-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: rmello@uerj.br.
[3] Museu Nacional/UFRJ, Departamento de Geologia e Paleontologia. Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: avila@mn.ufrj.br e loiva@acd.ufrj.br.
[4] Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, Departamento de Geoquímica. Campus Asa Norte, 70910-900, Brasília, DF, Brasil.
[5] Centro de Tecnologia Mineral (CETEM-MCT). Avenida Ipê 900, Ilha da Cidade Universitária, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: rneuman@cetem.gov.br.

Essas descobertas abriram a perspectiva de um novo enfoque sobre a potencialidade metalogenética da região estudada, bem como ensejaram a busca pela fonte primária de algum desses minerais, principalmente a scheelita. Dentro deste contexto, a área do Bairro dos Marins (Município de Piquete) foi considerada como a mais promissora para a presença de mineralizações scheelitíferas, em virtude de nela serem encontrados blocos de diferentes tipos de rochas calciossilicáticas, principalmente no leito do ribeirão Passa Quatro. Tal fato fez com que fossem procurados os sítios onde aflorassem os litotipos calciossilicáticos para que se verificasse, por intermédio de uma lâmpada ultravioleta portátil, a presença de scheelita.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar petrograficamente o nível calciossilicático mineralizado em scheelita, bem como os diferentes litótipos encontrados, além de aventar a possível gênese da ocorrência.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Ao longo dos anos foram realizados diversos trabalhos de cunho regional, no sentido de se definir e individualizar o Precambriano da região limítrofe entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (Ebert, 1968; Almeida, 1977; Melfi *et al.*, 1976; Fonseca *et al.*, 1979; Machado Filho *et al.*, 1983; Almeida & Hasui, 1984; Heilbron, 1993; Paciullo, 1997; Morais *et al.*, 1999; Trouw *et al.*, 2000; Pereira, 2001; Heilbron *et al.*, 2004). Entretanto, apesar da extensa literatura geológica, não existe consenso, no que se refere à nomenclatura adotada para as diferentes unidades presentes no sudeste brasileiro, bem como sua constituição litológica ou seus limites de abrangência. Segundo Morais *et al.* (1999) e Pereira (2001), a área pesquisada no presente trabalho encontra-se inserida no contexto geológico da faixa Ribeira, integrando o complexo Piracaia (Fig.1), que é representado principalmente por gnaisses orto e paraderivados e xistos diversos. Dentre os corpos plutônicos presentes nessa região, destacam-se o granito Mendanha (592 ± 5 Ma) e o granitóide Marins (Fig.2), que foram considerados por Pereira *et al.* (2001) como corpos da fase sincolisional da faixa Ribeira.

OCORRÊNCIAS MINERAIS DA ÁREA

Os principais indícios aluvionares (leito ativo) de estanho (cassiterita) e tungstênio (scheelita) encontram-se distribuídos pelas principais drenagens da região como os ribeirões Marins, Passa-Quatro, Jaracatiá, Tabaquara e Brejetuba. Já os demais minerais, de interesse econômico, como molibdenita, wolframita, fluorita, topázio, columbita-tantalita e ouro apresentam distribuição mais restrita (Fig.3). As concentrações de cassiterita nas amostras de minerais pesados são geralmente baixas, quase nunca excedendo o nível de traços, porém no ribeirão Jaracatiá, em Piquete, a sua presença torna-se bem mais conspícua, embora os valores, raramente, superem 0,5% do total do concentrado. De forma semelhante, a molibdenita determinada nos concentrados de bateia corresponde a um mineral acessório do granito Mendanha e do granitóide Marins.

A scheelita foi constatada em boa parte das amostras coletadas, distribuindo-se por praticamente toda a área estudada. Já a cassiterita, sempre em nível de traços, apresenta distribuição bem mais restrita sendo encontrada principalmente nas amostras coletadas ao longo dos cursos dos ribeirões Passa Quatro e Jaracatiá. Grãos de cassiterita estudados em MEV-EDS indicaram que a wolframita representa uma das suas principais inclusões. A associação de wolframita, molibdenita, cassiterita e, em alguns pontos, de topázio na assembléia de minerais pesados permitiu relacionar as mineralizações do estanho a filões graisenizados, presumivelmente em um contexto próximo ao da mineralização de W-Sn-(Mo) da serra de São Francisco em Sorocaba (Barbosa & Maciel, 1951).

A scheelita encontra-se freqüentemente em grãos com formas irregulares, levemente corroídos e com tamanhos de até 2,0mm. Sua cor de fluorescência é branca azulada, indicando a ausência de molibdênio na sua estrutura (Pafernoff *et al.*, 1970). No Bairro dos Marins a rocha fonte da scheelita corresponde a um estreito horizonte calciossilicático, constituído por diopsídio, epidoto e carbonato. Na rocha em questão, esse mineral dispõe-se segundo a direção da camada por cerca de 6,0m, apresentando-se ora em diminutos grãos isolados, inferiores a 0,25mm, ora em pequenos buchos granulares, onde o tamanho dos grãos raramente excede a 2,0mm. A pequena quantidade de grãos de scheelita observada no litótipo e os resultados das análises químicas realizadas em diversas amostras de rochas calciossilicáticas (Tab.1) apontam para uma ocorrência scheelitífera subeconômica.

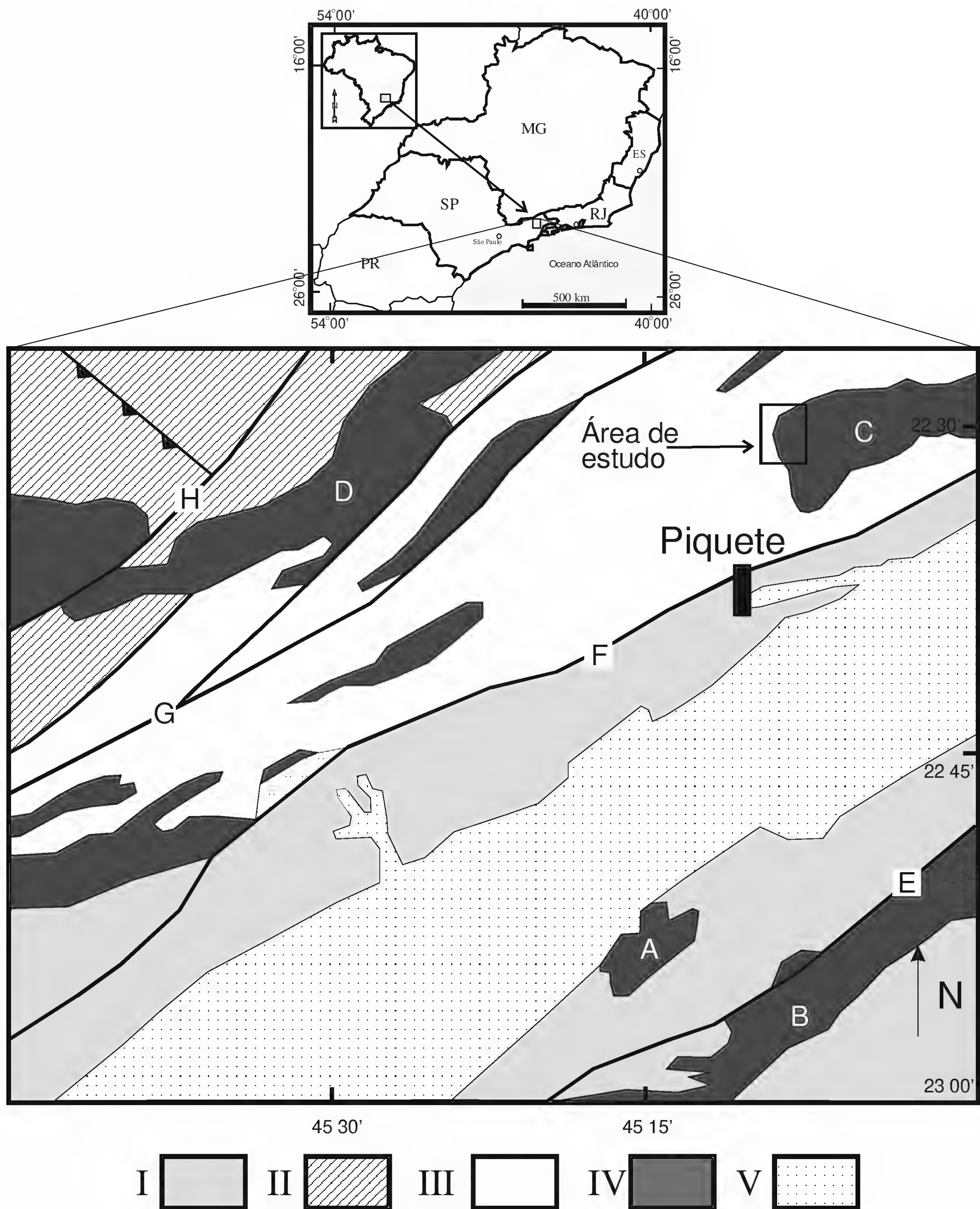


Fig.1- Mapa geológico-geotectônico da faixa Ribeira na região próxima à cidade de Piquete (adaptado de Morais *et al.*, 1998). I - Complexo Embu; II - Complexo Paraisópolis; III - Complexo Piracaia; IV - Biotita a hornblenda granitos cinzas a rosados: A - Aparecida; B - Quebra-Cangalha; C - Mendanha; D - Bragança Paulista. V - Rift continental do sudeste do Brasil: Bacia de Taubaté. Zonas de cisalhamento: E - Alto da Fartura; F - Buquira; G - São Bento do Sapucaí; H – Itajubá .

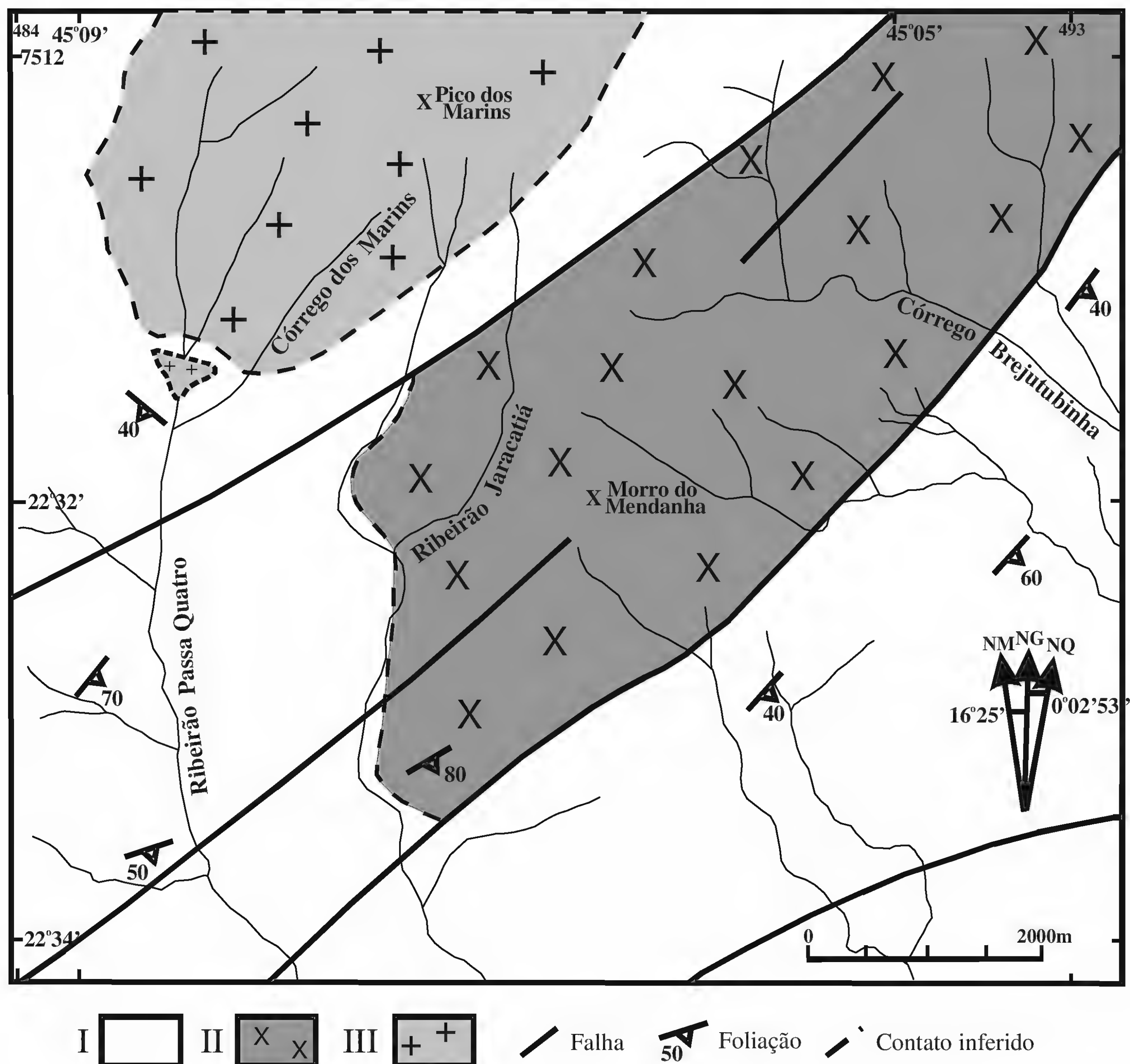


Fig.2- Mapa geológico simplificado da área de entorno do granito Mendanha e do granitóide Marins (modificado de Melfi *et al.*, 1976) abrangendo a área estudada. I – Complexo Piracaia: biotita-muscovita gnaisse com intercalações de quartzitos, rochas calciossilicáticas, gnaisses calciossilicáticos, mármores e biotita-hornblenda gnaisse. II – Granito Mendanha: monzogranito – sienogranito. III – Granitóide Marins: monzogranito – sienogranito.

GEOLOGIA DA ÁREA ESTUDADA

Na área do Bairro dos Marins foram identificados gnaisses (biotita-hornblenda gnaisse e biotita-muscovita gnaisse), granitóides, quartzitos, gonditos e rochas calciossilicáticas (Fig.4). O biotita-hornblenda gnaisse é uma rocha bandada, deformada, cisalhada, com porfiroblastos de plagioclásio e de quartzo de até 2cm. Este gnaisse mostra textura granolepidoblástica, granulação grossa, foliação tectônica, composição tonalítica e é composto de plagioclásio, hornblenda marrom, biotita e quartzo, tendo como minerais acessórios e secundários apatita, zircão, ferro-actinolita, actinolita, epidoto, allanita e titanita. O desenvolvimento de biotita (Fig.5) e, mais raramente, de actinolita ao redor dos grãos de hornblenda esverdeada apontam para condições retrógradas de metamorfismo, possivelmente de fácies epidoto anfibolito. Este gnaisse apresenta, localmente, diversos níveis hololeucocráticos de composição granítica, que variam de milimétricos a centimétricos.

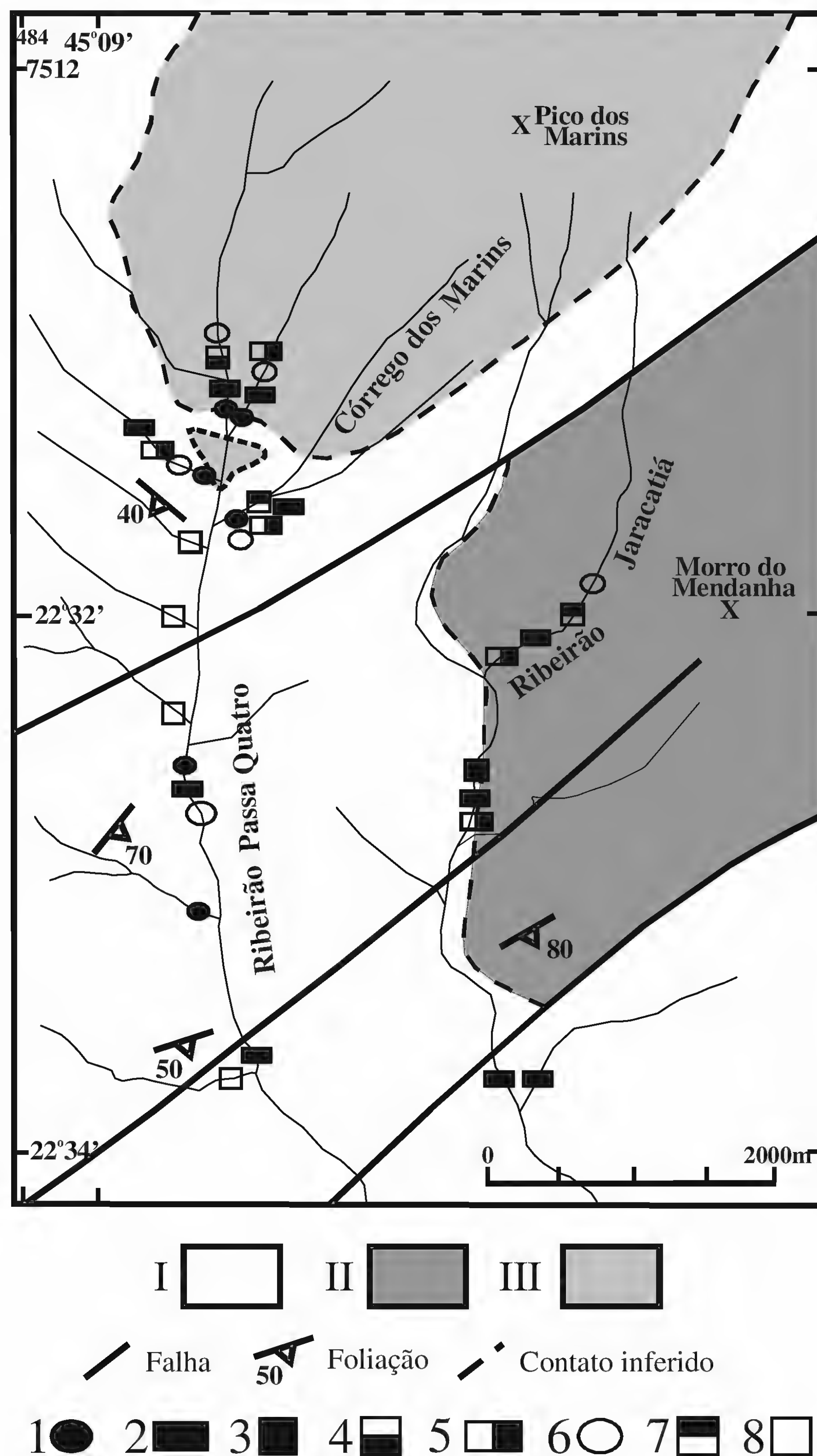


Fig.3- Mapa de drenagens com a distribuição das ocorrências minerais mais importantes da região do Bairro dos Marins. I – Complexo Piracaia: biotita-muscovita gnaisse com intercalações de quartzitos, rochas calciossilicáticas, gnaisses calciossilicáticos, mármores e biotita-hornblenda gnaisse. II – Granito Mendanha: monzogranito – sienogranito. III – Granitóide Marins: monzogranito – sienogranito. 1 – Scheelita. 2 – Cassiterita. 3 – Columbita-tantalita. 4 – Fluorita. 5 – Molibdenita. 6 – Wolframita. 7 – Topázio. 8 – Estéril.

TABELA 1. Análise química (em ppm) por ICP-MS de rochas calciossilicáticas do Bairro dos Marins, Piquete, São Paulo.

PONTOS	Co	Cr	Cu	Li	Ni	Pb	V	W	Y	Zn	Zr
1	1,0	1,5	5	4,5	2,0	2,0	5	530	4,9	33	1,2
2	22,0	38,0	29	98,0	19,0	16,0	101	10	12,0	88	4,4
3	11,0	37,0	17	59,0	11,0	16,0	40	10	2,8	71	4,4
4	3,8	1,5	32	3,7	4,1	5,9	7	676	48,0	52	2,0
5	7,7	4,2	326	2,2	12,0	7,9	5,5	44	9,7	41	2,4
6	2,5	5,4	33	1,5	4,4	8,0	5,4	33	8,4	27	2,3

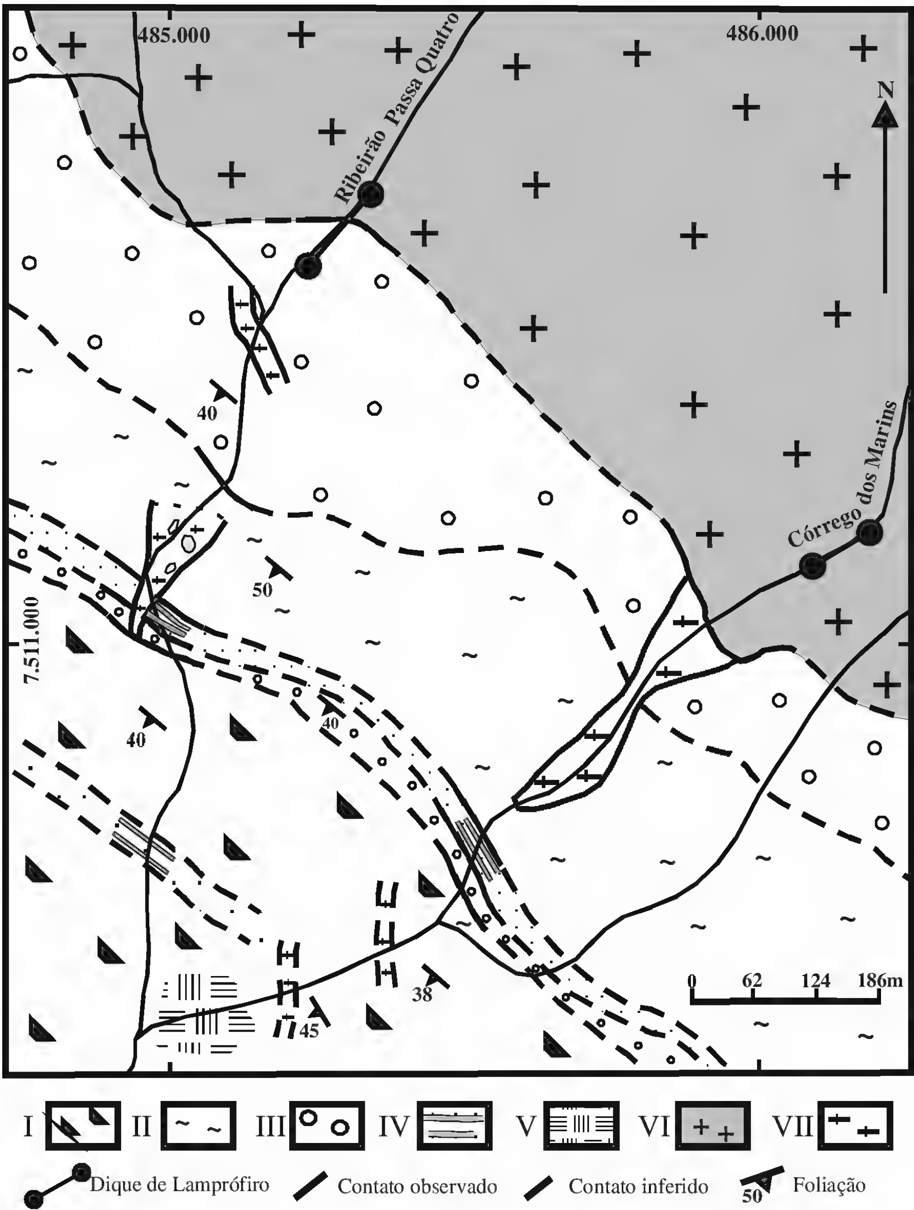


Fig.4- Mapa Geológico simplificado da área do córrego dos Marins e do ribeirão Passa Quatro (PEREIRA *et al.*, 2001). Espessuras dos níveis quartzíticos e calciossilicáticos realçadas. I – Biotita-hornblenda gnaisse. II - Biotita-muscovita gnaisse. III – Biotita-muscovita gnaisse com granada. IV – Quartzito com intercalações de rochas calciossilicáticas. V – Migmatito. VI – Granitóide Marins: fácies granodiorítica, monzogranítica e sienogranítica. VII – Granitóide Marins: fácies álcali-feldspato granítica. Espessuras do quartzito com intercalações de rochas calciossilicáticas realçadas em função de representação gráfica

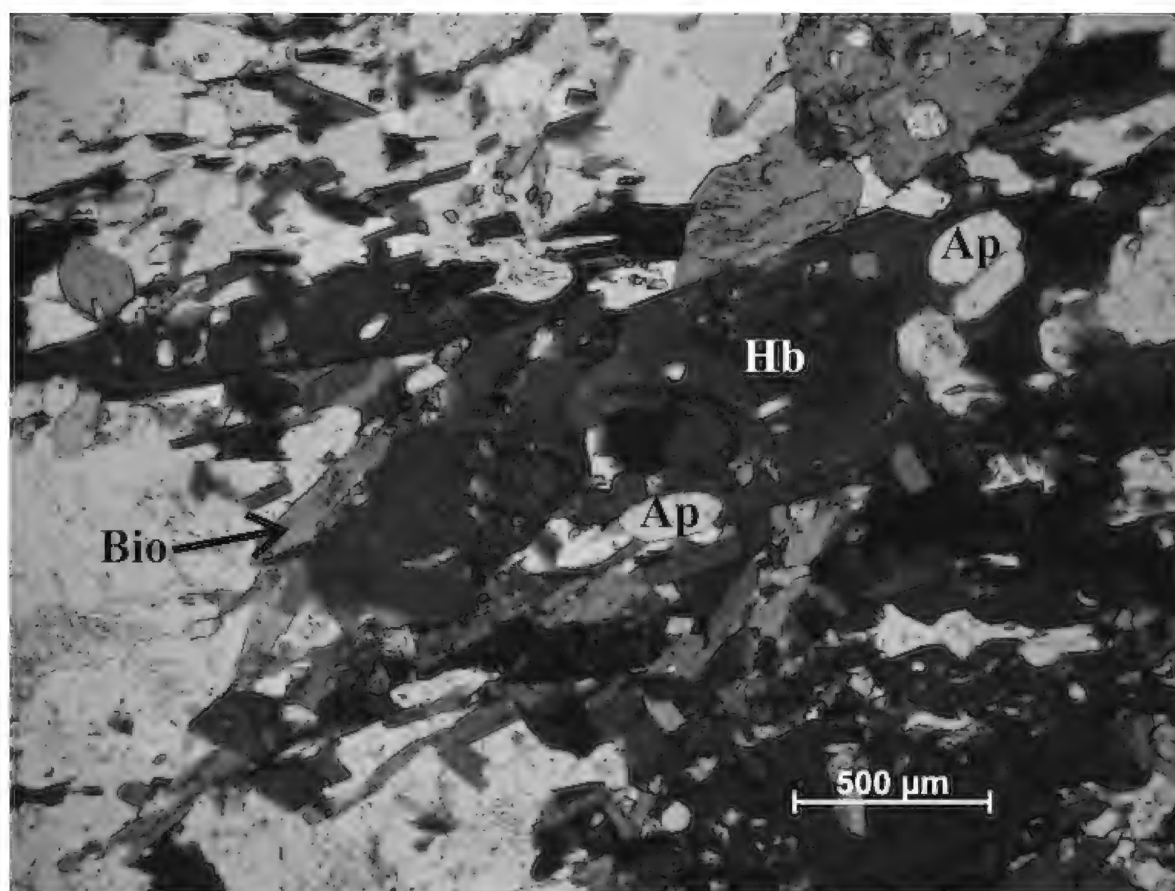


Fig.5- Fotomicrografia do biotita-hornblenda gnaisse mostrando grão de hornblenda (Hb) com inclusão de apatita (Ap) e envolvido por diversos grãos de biotita (Bio) hipidioblástica.

Admite-se que este gnaisse é um litótipo ortoderivado, pois o mesmo apresenta diversos xenólitos de uma rocha muito rica em hornblenda (Fig.6). Esses xenólitos, que podem compor cerca de 10% do gnaisse, apresentam granulação variando de média a grossa, textura granoblástica e encontram-se deformados e orientados segundo a foliação regional. Nos xenólitos predomina amplamente a hornblenda verde escura, que apresenta diversas inclusões de apatita euédrica. A hornblenda é parcialmente transformada para ferro-actinolita, actinolita (Fig.7) e biotita, onde o contato com o primeiro tipo de anfibólio é brusco, enquanto os dois demais minerais ocorrem substituindo-a, principalmente nas bordas.

O biotita-muscovita gnaisse é composto de camadas milimétricas a centimétrica de tonalidade esbranquiçada a cinza-claro (Fig.8), recristalizadas, localmente enriquecidas em muscovita e constituídas por quartzo, biotita, plagioclásio, muscovita, feldspato potássico, apatita, zircão e minerais opacos. Possui textura granolepidoblástica, com porfiroblastos de quartzo e de feldspato de até 3,5cm de tamanho e difere do biotita-hornblenda gnaisse por ser mais enriquecido em biotita e muscovita, principalmente no contato com o nível calciossilicático. Intercalações de quartzitos e rochas calciossilicáticas associadas ao biotita-muscovita gnaisse (Fig.9) apontam claramente para uma origem paraderivada para este litótipo.

Rochas calciossilicáticas ocorrem sob a forma de corpos estratificados, lentiformes (com espessuras entre 10 e 50cm) ou boudinados. Apresentam grande variedade composicional e podem ser subdivididas em quatro conjuntos distintos, representados por:

1- Níveis verdes claros constituídos, predominantemente, por diopsídio e carbonato e mais restritamente epidoto, actinolita, scheelita, plagioclásio, quartzo, escapolita, titanita, clorita e muscovita. Esses níveis não apresentam microclina, estando, somente, um deles mineralizado em scheelita;

2- Níveis verdes escuros, onde a actinolita e o epidoto são os minerais predominantes, com titanita, plagioclásio e escapolita ocorrendo em menores quantidades. Não possuem microclina e não estão mineralizados em scheelita;



Fig.6- Fotografia do biotita-hornblenda gnaisse mostrando a presença de dois enclaves xenolíticos (Xen) de rocha máfica com forma elipsoidal e rica em hornblenda.

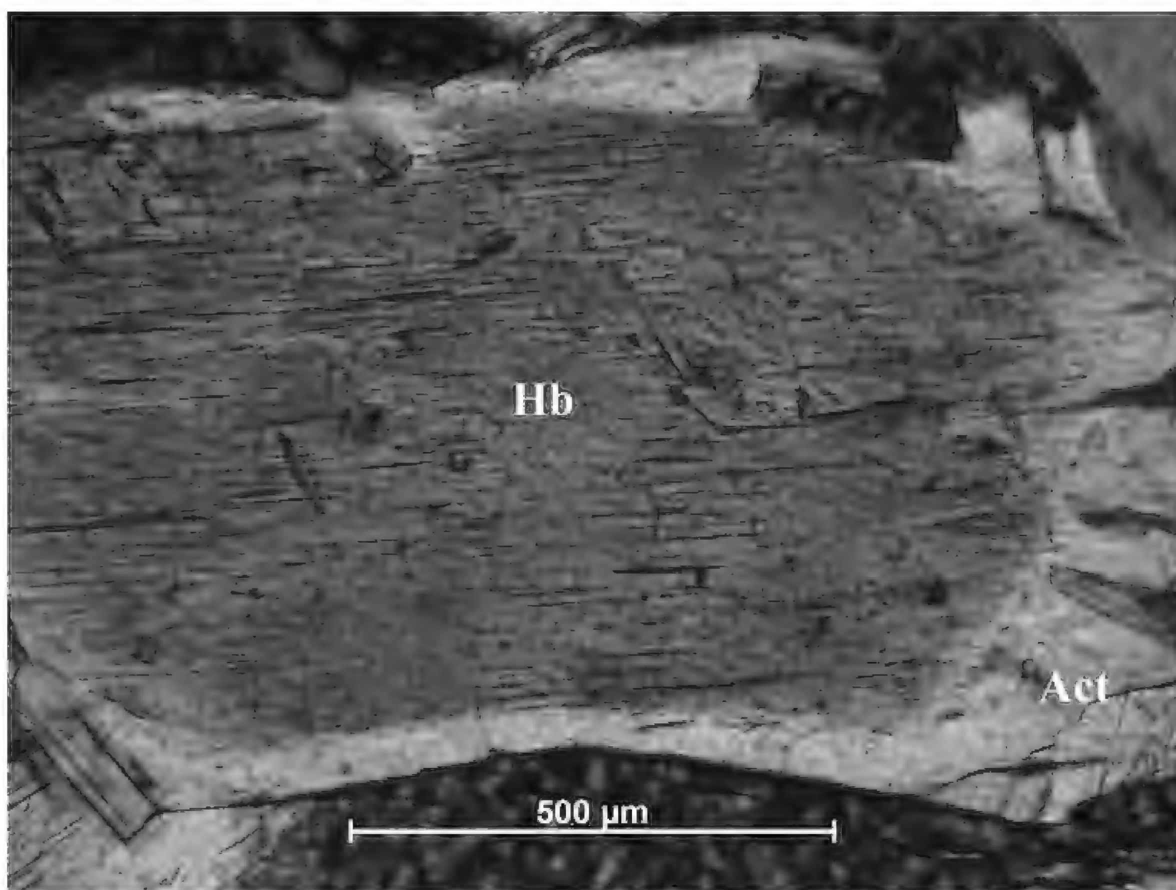


Fig.7- Fotomicrografia do xenólito de rocha máfica mostrando grão de hornblenda (Hb) hipidioblástico com borda sobrecrescida de tremolita-actinolita (Act).



Fig.8- Aspecto geral do bandamento do biotita-muscovita gnaisse, que é representado por níveis de largura bastante variável de coloração cinza e branca.

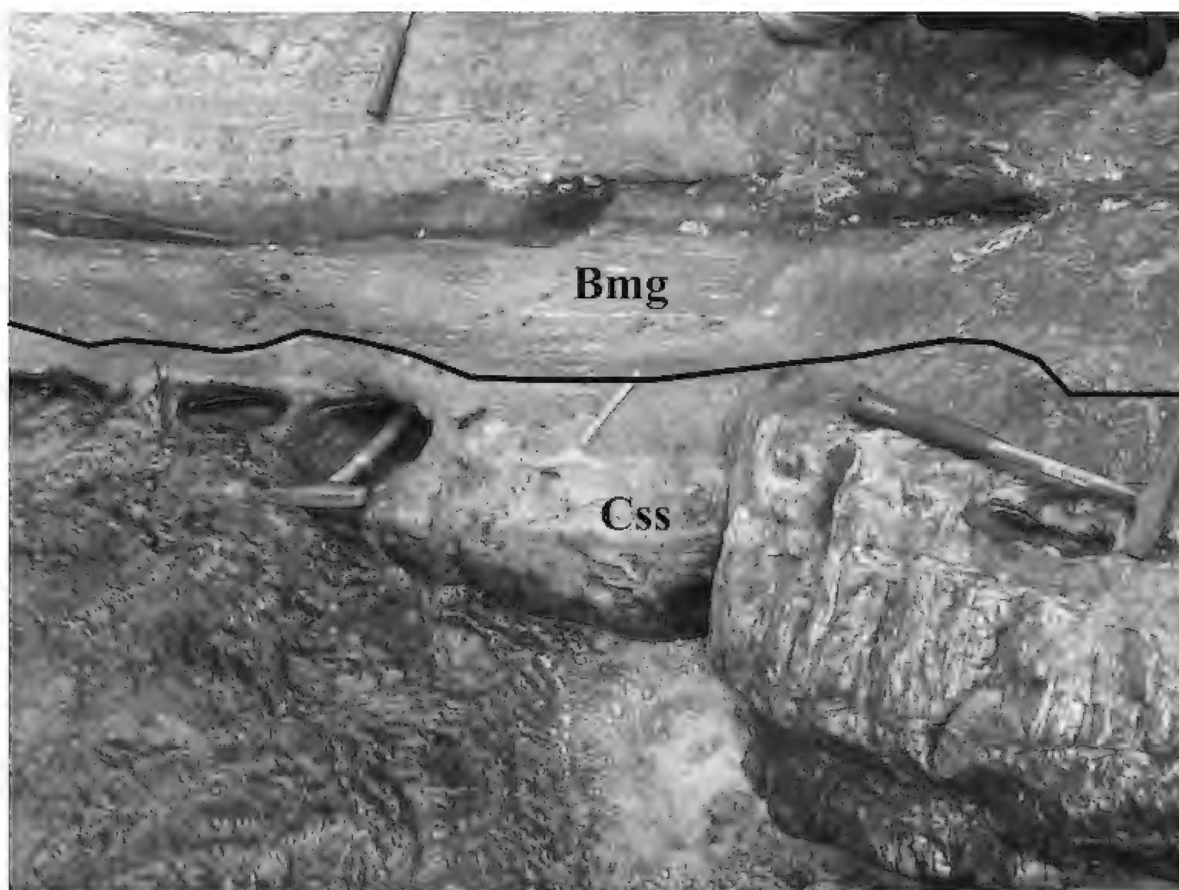


Fig.9- Aspecto geral do afloramento mostrando o contato entre o biotita-muscovita gnaisse (Bmg) e o nível calciossilicático 2 (Css).

3– Níveis verdes claros compostos de diopsídio, microclina, plagioclásio, quartzo, epidoto, zircão, titanita, apatita e carbonato. Esses níveis são caracterizados pela elevada presença de microclina, normalmente variando entre 35% e 57%. Não estão mineralizados em scheelita,

4- Níveis verdes claros compostos de plagioclásio, diopsídio, quartzo, epidoto e muscovita. Não apresentam microclina e não estão mineralizados em scheelita.

Foram mapeados regionalmente dois corpos plutônicos félsicos (Fig.2), que correspondem ao granito Mendanha e ao granitóide Marins. O primeiro é constituído por rochas leucocráticas, que variam petrograficamente de monzogranitos a sienogranitos, sendo identificadas duas fácies texturais-granulométricas denominadas, respectivamente, de fácies porfirítica e fácies equigranular fina (Pereira *et al.,* 2001). O granitóide Marins é representado por rochas granodioríticas, monzograníticas, sienograníticas e álcali-feldspato graníticas. Petrograficamente, elas subdividem-se, em pelo menos três fácies texturais-mineralógicas distintas, duas hololeucocráticas e uma leucocrática (Pereira *et al.,* 2001). Rochas do granitóide Marins cortam discordantemente o biotita-hornblenda gnaisse (Fig.10), o biotita-muscovita gnaisse (Fig.11) e diferentes níveis calciossilicáticos (Fig.12).

PERFIL DA ZONA MINERALIZADA EM SCHEELITA

O horizonte calciossilicático mineralizado em scheelita aflora no leito do ribeirão Passa Quatro, na localidade denominada de Poço do Curiaco, a uns vinte metros a montante do seu ponto de confluência com o córrego dos Marins, que drena a área do Pico dos Marins. O perfil geológico de jusante para montante (Fig.13) inicia-se com um pacote quartzítico de aproximadamente 4,0m de espessura. Esse quartzito apresenta textura granolepidoblástica, é laminado, acamadado em bancos decimétricos e possui como minerais acessórios microclina, plagioclásio, pistachita, clinozoisita, apatita, titanita, zircão e carbonato. Ele faz contato com um pacote de cerca de 2,0m de espessura de rochas calciossilicáticas dispostas em camadas finas (pacote calciossilicático 1- Fig.13) e que se encontra representado por diversos litótipos. Dentre eles, destaca-se um gnaisse calciossilicático com textura granoblástica (Fig.13 nível 1A) formado principalmente por diopsídio e microclina (Fig.14), enquanto plagioclásio, apatita, zircão, titanita, actinolita, granada, goethita e hematita são mais restritos. Este pacote apresenta, ainda, uma série de camadas de cores esverdeadas que se diferenciam em função da grande diversidade mineralógica de seus constituintes. Elas são representadas por tipos constituídos por: *i)* diopsídio (100%); *ii)* actinolita (85%) - escapolita (5%) - muscovita (10%); *iii)* actinolita (75%) e biotita - flogopita (25%); *iv)* um fino nível de mármore composto por bandas carbonáticas e bandas com carbonato, actinolita, clorita e minerais opacos; *v)* nível calciossilicático escuro com actinolita, escapolita e muscovita; *vi)* e um gnaisse calciossilicático composto de plagioclásio, diopsídio, quartzo, epidoto, microclina e muscovita (Fig.13 níveis lB a 1G). Nenhuma dessas camadas encontra-se mineralizada em scheelita.

A partir do referido nível calciossilicático, chega-se a um biotita-muscovita gnaisse finamente laminado (Fig.13 nível 1H) com cerca de seis metros de espessura, granulação inferior a 0,5mm e composto de quartzo, muscovita, biotita, plagioclásio, tendo como minerais acessórios zircão, apatita, minerais opacos e microclina. Localmente, esse gnaisse apresenta pequenos aglomerados de cristais com tamanhos diminutos e forma granoblástica, que apontam para processos de recristalização. O plagioclásio (oligoclásio An-28) e o quartzo podem formar porfiroblastos, que variam de tamanho de 2,0 até 7,0mm, enquanto a muscovita encontra-se associada à biotita (Fig.15) em pequenas faixas, tendo sido formada a partir desta pela entrada de fluidos ricos em potássio. Esse gnaisse torna-se mais escuro e enriquecido em biotita quando se aproxima do contato com o segundo horizonte calciossilicático mineralizado. Esse enriquecimento está associado ao crescimento da biotita ao longo de planos de cisalhamento, permitindo classificá-lo como um biotita gnaisse (Fig.13 nível 2I). Este gnaisse é sotoposto por um outro conjunto constituído por diferentes tipos de rochas calciossilicáticas e quartzitos (pacote calciossilicático 2 – Fig.13), onde o contato entre ambos os litótipos é nitidamente ressaltado por um processo de erosão diferencial, que faz com que a zona mais rica em biotita do gnaisse fique em relevo negativo em relação ao nível calciossilicático.

O pacote que sotopõe o biotita-muscovita gnaisse engloba o nível calciossilicático mineralizado. Ele apresenta cerca de 1,0m de espessura e é composto pela intercalação de quatro níveis calciossilicáticos (sendo que somente um deles é mineralizado em scheelita - Fig.13 nível 2J) e dois quartzíticos (Fig.13 nível 2L).

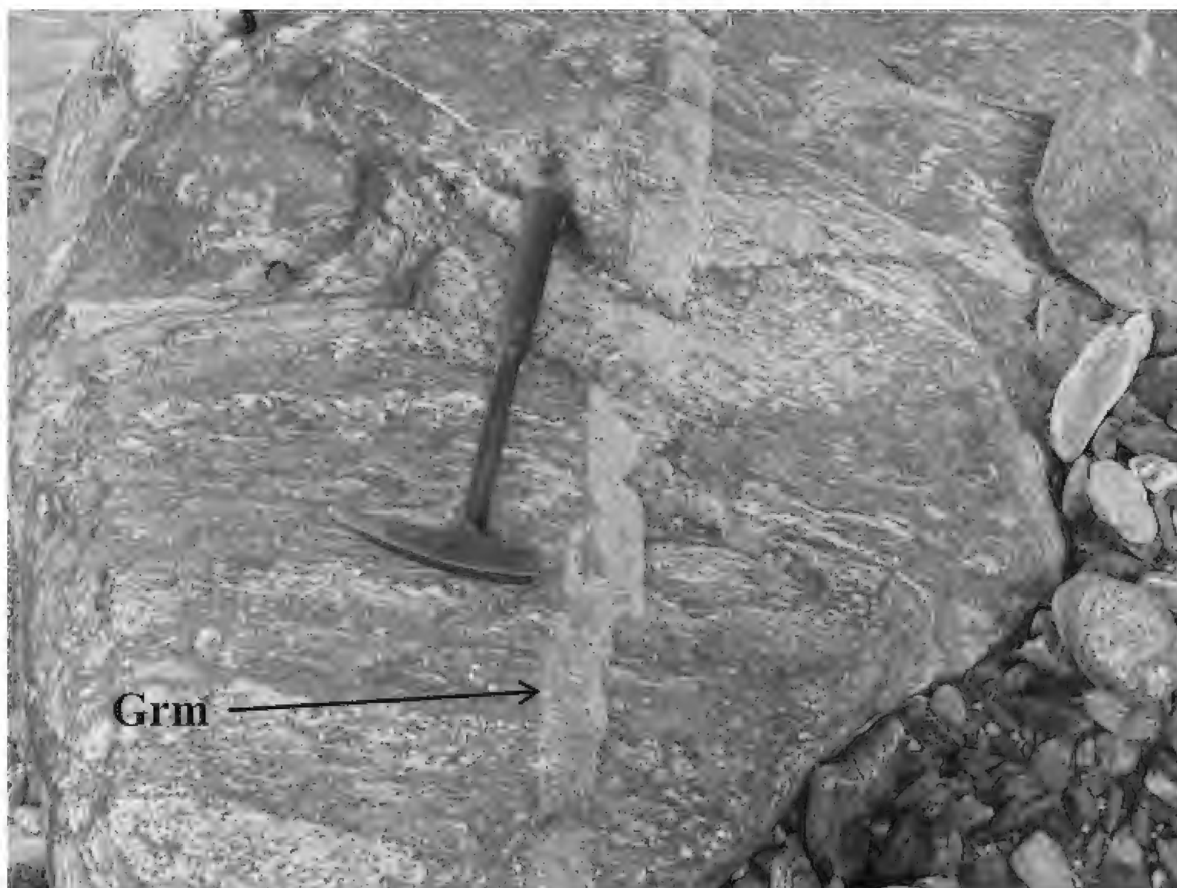


Fig.10- Dique de rocha do granitóide Marins (Grm) cortando discordantemente a xistosidade do biotita-hornblenda gnaisse.

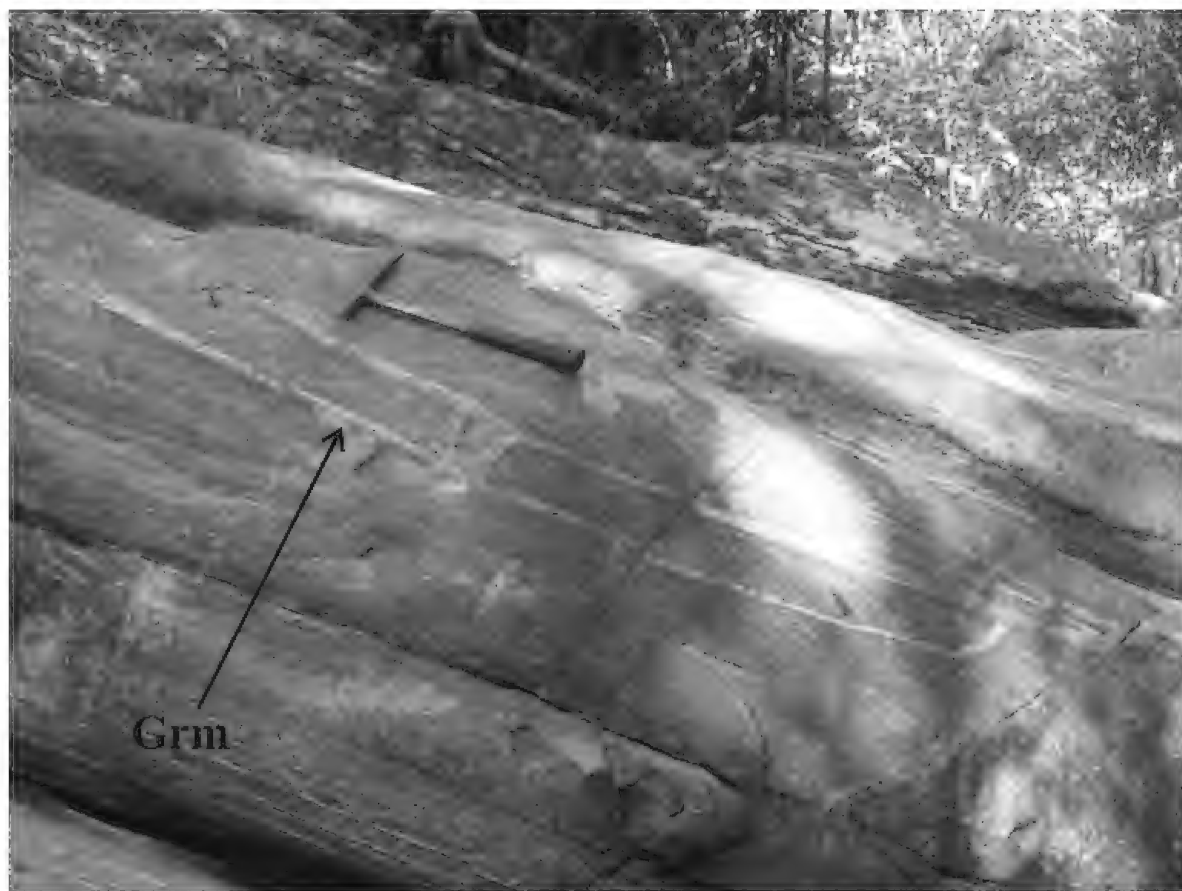


Fig.11- Aplito do granitóide Marins (Grm) cortando discordantemente a xistosidade do biotita-muscovita gnaisse.

A granulação das rochas que compõem esses níveis calciossilicáticos varia amplamente, desde muito fina (< 0,2mm) até cerca de 5,0mm. Neste contexto, o primeiro dos níveis calciossilicáticos apresenta cerca de 25cm de largura e pode ser subdividido em três bandas de tonalidade cinza clara (não mineralizada em scheelita), verde clara (mineralizada em scheelita - Fig.13 nível 2K) e verde escura (não mineralizada em scheelita) (Fig.16). Essas bandas são compostas, em geral, por diopsídio, actinolita, epidoto, quartzo, plagioclásio, carbonato, titanita, minerais opacos, scheelita, allanita e zircão. A banda mais grossa é constituída, principalmente, de grãos subpoligonizados de diopsídio, que podem estar transformados ou não para actinolita (Fig.17). Mais restritamente observa-se carbonato, epidoto, minerais opacos, plagioclásio fortemente sericitizado, quartzo e scheelita. O diopsídio apresenta evidências de ter sido substituído retrometamórficamente para actinolita, onde a borda de seus grãos está quase que totalmente transformadas, às vezes só restando os núcleos dos grãos preservados (Fig.18). Nesta banda, a scheelita ocorre em pequenos grãos com tamanho variando entre 0,5 e 2mm, apresenta relevo muito alto, não é incluída ou inclui nenhum mineral e encontra-se em paragênese com diopsídio (Fig.19), carbonato e epidoto. A banda calciossilicática mais fina apresenta granulação inferior a 0,5mm e encontra-se constituída por um mosaico de pequenos grãos intercrescidos de actinolita e diopsídio. Esta é composta de actinolita, diopsídio, epidoto e titanita, e mais restritamente de plagioclásio, allanita, carbonato e raríssimos grãos de zircão. Nela o diopsídio e o plagioclásio já foram quase que completamente transformados em actinolita, epidoto e titanita. Estes três últimos minerais ocorrem fortemente associados e intercrescidos de forma irregular. Não foi observada a presença de scheelita associada a essa banda.

Acima da banda calciossilicática mineralizada, observa-se a intercalação entre dois horizontes quartzíticos (com larguras de aproximadamente 20 e 10cm) e dois níveis calciossilicáticos de larguras de 65 e 20cm. Os quartzitos apresentam granulação fina e são constituídos, predominantemente, de quartzo com epidoto, carbonato, zircão, apatita, titanita e muscovita como minerais traços, enquanto os níveis calciossilicáticos apresentam coloração verde escura e são constituídos predominantemente de actinolita, diopsídio, carbonato, epidoto e rara titanita.

A seguir ocorre um gnaisse calciossilicático com cerca de 1,0m de espessura (Fig.13 nível 2M) cor verde clara e composto por actinolita, diopsídio, microclina, plagioclásio, titanita, carbonato, apatita e epidoto. Esse gnaisse difere das rochas calciossilicáticas mais típicas por apresentar abundante microclina em sua composição mineralógica (cerca de 45%). O diopsídio encontra-se associado à titanita e o plagioclásio apresenta-se sericitizado. Esse nível também não apresenta scheelita.

Sotoposto a todo esse conjunto ocorre um biotita-muscovita gnaisse paraderivado (Fig.13 nível 2N) seguido de um biotita-anfibólio gnaisse ortoderivado (Fig.13 nível 2O), com granulação fina a média, onde, mais raramente, podem ser observados cristais de plagioclásio e anfibólio com até 1,0cm de tamanho. Esse litótipo é constituído de plagioclásio, hornblenda, biotita, quartzo, apatita, epidoto, titanita e allanita. Os grãos de plagioclásio (oligoclásio An-22) encontram-se quebrados, com geminação polissintética curvada e com bordas completamente modificadas, em virtude dos efeitos da deformação, chegando mesmo a ocorrer recristalização nas suas bordas. O plagioclásio encontra-se alterado para sericita e desenvolve-se epidoto no seu contato com a hornblenda. O quartzo encontra-se deformado, com extinção ondulante e em subgrãos, que formam pequenos aglomerados recristalizados. A biotita surge da transformação da hornblenda, ocorre associada ao epidoto e apatita, tendo titanita crescendo ao longo das clivagens, o que indicaria um conteúdo elevado de titânio no anfibólio primário.

PROCESSOS PÓS-MAGMÁTICOS ASSOCIADOS AO GRANITÓIDE MARINS

O estudo petrográfico efetuado no granitóide Marins permite indicar que algumas das rochas que constituem esse corpo foram modificadas por um processo pós-magmático de caráter metassomático potássico (Pereira *et al.,* 1997, 2001). Os efeitos desse processo foram observados, sobretudo, nas apófises e aplitos da fácies álcali-feldspato granito e correspondem a: *i)* grãos de quartzo recristalizados com contatos amebóides, que, inclusive, dão à impressão de englobar alguns cristais de plagioclásio. *ii)* microclina em cristais

xenomórficos muscovitizados. *iii)* microclina com caráter invasivo no plagioclásio, determinado por contatos com convexidade voltada para a face substituída (plagioclásio), muitas vezes formando uma borda de reação albítica. *iv)* desenvolvimento de mesopertita, pertita e micropertita nos cristais de feldspato e de mimerquita nas bordas dos cristais de microclina ou mesopertita. *v)* palhetas de biotita substituídas por muscovita e/ou clorita, associada ao desenvolvimento de minerais opacos, que ocorrem como pequenos grãos aciculares ou cúbicos. *vi)* inclusões de grãos de plagioclásio com bordas corroídas em microclina.

Neste sentido, as evidências encontradas estão de acordo com aquelas propostas por PIJPEKAMP (1982) para os corpos que sofreram a atuação de um evento metassomático do tipo moderado-forte. Feições texturais dessa natureza estão relacionadas à interação de fluidos associados às fases tardias do magmatismo com algumas áreas do corpo granítico, gerando um re-equilíbrio dos minerais pré-existentes com os novos minerais formados. Além das evidências texturais, o elevado conteúdo em K_2O dessas rochas (> 5,0% - PEREIRA *et al.*, 2001), bem como a presença na parte apical do granitóide Marins de um metassomatito róseo (microclinito) formado quase que exclusivamente por microclina e com conteúdo de K_2O com cerca de 17% apontam para a presença e circulação de fluidos metassomáticos potássicos. Alterações pós-magmáticas do tipo microclinização são descritas como fazendo parte das seqüências de alteração pós-magmáticas relacionadas aos depósitos de *greisens* ligados aos granitos leucocráticos de alta sílica (STEMPROK, 1987). As cúpulas graníticas greisenizadas podem ser divididas em três zonas sucessivas e que correspondem a: zona inferior com processo de microclinização; zona intermediária com processo de albitização; e zona de topo com processo de greisenização (SCHERBA, 1970). Desta forma o microclinito, caso represente essa zona mais inferior, seria um indicador de que as zonas potencialmente mais favoráveis às concentrações metálicas já teriam sido erodidas.

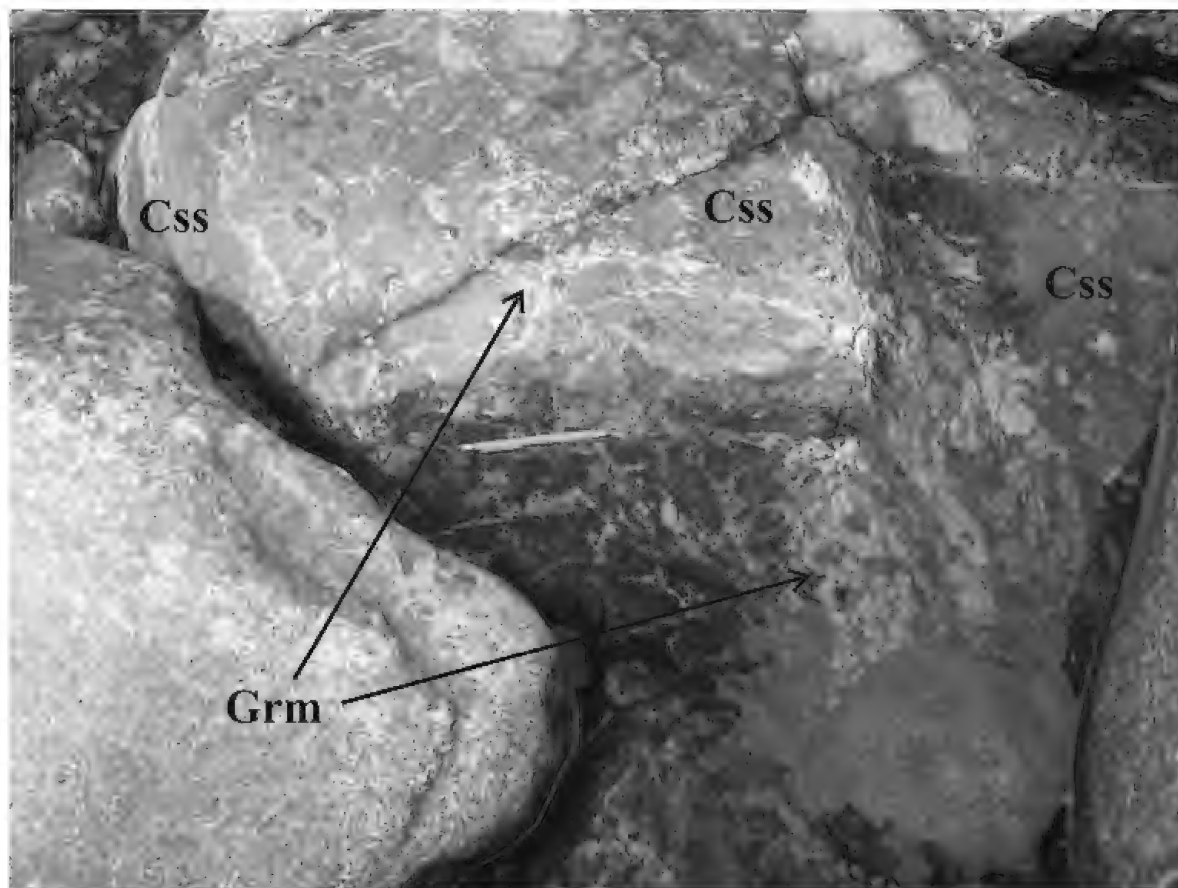


Fig.12- Aspecto irregular de intrusão do granitóide Marins (GrM) envolvendo fragmentos (xenólitos) de rocha calciossilicática (Css) não mineralizada em scheelita.

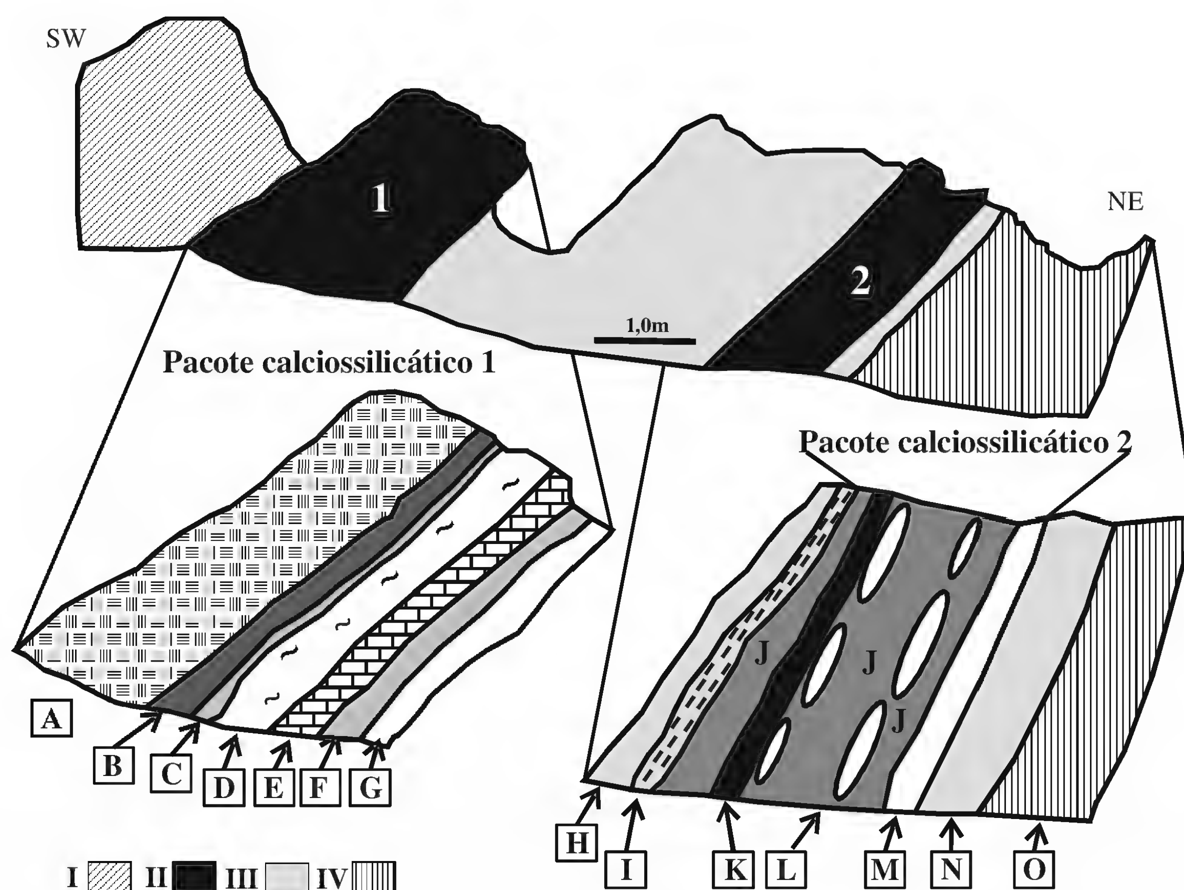


Fig.13- Perfil geológico da localidade do Poço do Curiaco no ribeirão Passa Quatro, Bairro dos Marins, Município de Piquete, Estado de São Paulo. I – Quartzito. II – Pacotes calciossilicáticos. III – Biotita-muscovita gnaisse. IV – Biotita-hornblenda gnaisse. A – Gnaisse calciossilicático com microclina. B – Nível diopsídico. C e F – Nível tremolítico com escapolita e muscovita. D – Nível tremolítico com flogopita. E – Nível calcítico (mármore). G e M – Gnaisse calciossilicático com microclina e plagioclásio; H e N – Biotita-muscovita gnaisse. I – Biotita gnaisse. J – Nível calciossilicático. K – Calciossilicática mineralizada em scheelita. L – Quartzito. O – Biotita-hornblenda gnaisse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

A área de Piquete apresenta dois conjuntos distintos de rochas calciossilicáticas: o primeiro está contido em uma seqüência metassedimentar associada ao biotita-muscovita gnaisse, apresentando litotipos bastante diversificados (e,g, diopsídicos, tremolíticos, mármores), em virtude da maior diversidade das suas composições mineralógicas; e o segundo, de composição exclusivamente diopsídica encontra-se, associado a níveis quartzíticos e encaixado entre o biotita-muscovita gnaisse e o biotita-hornblenda gnaisse.

Admite-se, a partir da disposição acamadada, da distribuição em finos estratos e da associação espacial com rochas metassedimentares, que os dois conjuntos distintos de rochas calciossilicáticas (tanto o de composição mais diversificada associado ao pacote metassedimentar, quanto o de composição diopsídica encaixado entre o biotita-muscovita gnaisse e o hornblenda gnaisse) estariam relacionados a protólitos derivados de sedimentos químicos (possivelmente calcários impuros do tipo marga).

A distribuição dos grãos de scheelita ao longo do *strike* do nível calciossilicático mineralizado e a sua localização restrita, confinada à uma estreita banda diopsídica de cor verde clara, marcadamente posicionada ao longo do seu contato com o biotita-muscovita gnaisse, aponta para o caráter singenético-estratiforme dessa mineralização. A ausência de scheelita nas porções onde a actinolita substitui retrometamorficamente o diopsídio sugere que durante o metamorfismo de fácies epidoto anfibolito, o tungstênio foi remobilizado por fluidos metamórficos.

A presença anômala de grandes quantidades de microclina registrada em algumas rochas

calciossilicáticas da área estudada ainda não se encontra de todo esclarecida. Duas propostas podem ser admitidas para tal situação: o nível calciossilicático com microclina pode corresponder a uma rocha de origem mista, misturando componentes vulcânicos félsicos (possivelmente tufos intermediários a ácidos) com componentes sedimentares (margas?); ou este nível seria de origem sedimentar e teria sofrido um intenso processo metassomático potássico, a partir da percolação de fluidos aquosos ricos em K, os quais estariam relacionados a uma fase pós-magmática do granitóide Marins, que apresenta uma fácies extremamente enriquecida em microclina e potássio (cerca de 17% em peso de K_2O).

Em termos mundiais, processos metassomáticos potássicos são freqüentemente relacionados às mineralizações calcário-escarníticas de tungstênio (Ohlsson, 1979). Entretanto esse não parece ser o caso da área de Piquete, pois, além da presença de rochas calcárias não ser freqüente na região, o granitóide Marins aflora a cerca de 600 metros dos estratos calciossilicáticos, o que aparentemente exclui uma participação direta com a formação dos tipos rochosos precedentes ou com a presença das mineralizações tungsteníferas nesse horizonte. Dessa forma, propõe-se que a rocha calciossilicática e a mineralização em scheelita tenham sido formadas durante o metamorfismo regional, que propiciou a geração dos diversos horizontes calciossilicatados em um processo semelhante ao dos *reaction skarns*. Propõe-se, ainda, que durante um evento retrometamórfico (de fácies anfibolito para fácies epidoto anfibolito) parte dos grãos de scheelita foram dissolvidos e o tungstênio foi remobilizado e disperso.

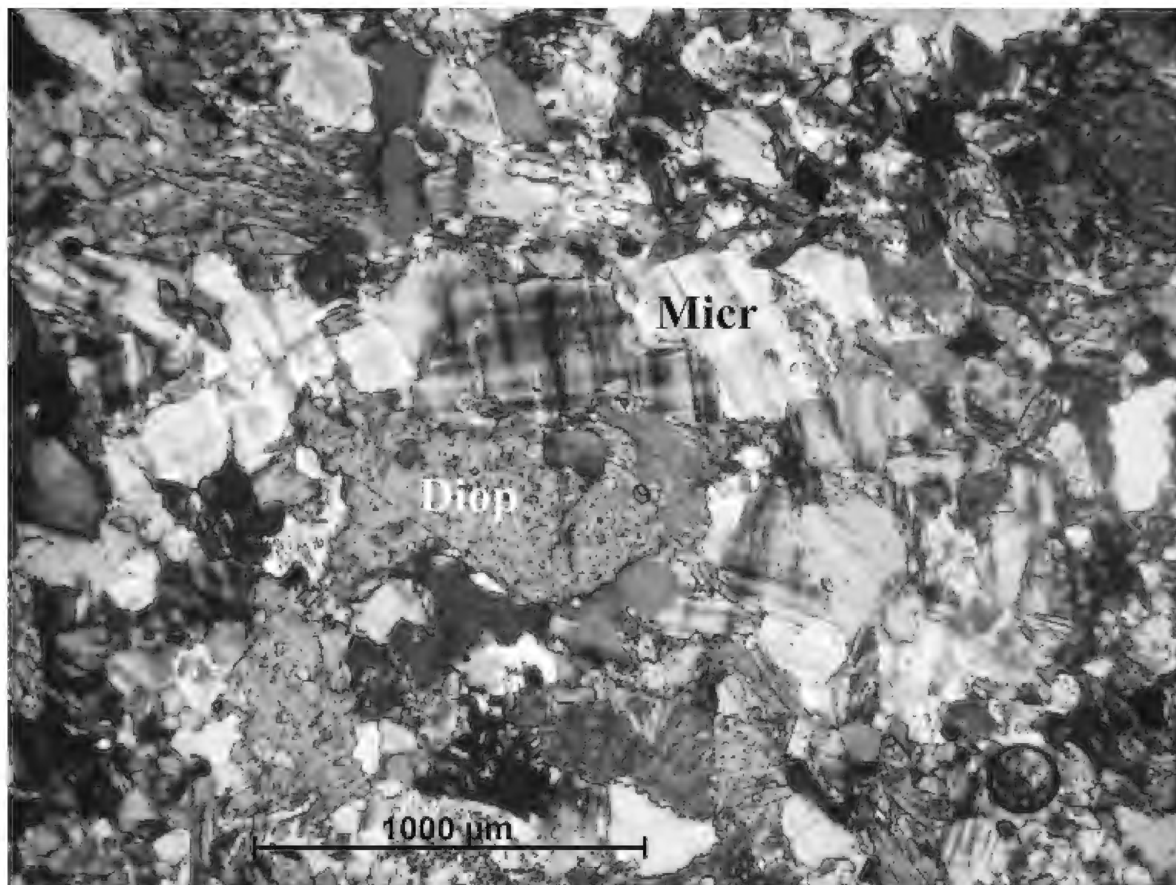


Fig.14- Fotomicrografia do gnaisse calciossilicático mostrando a paragênese entre grãos xenoblásticos de microclina (Micr) e diopsídio (Diop).

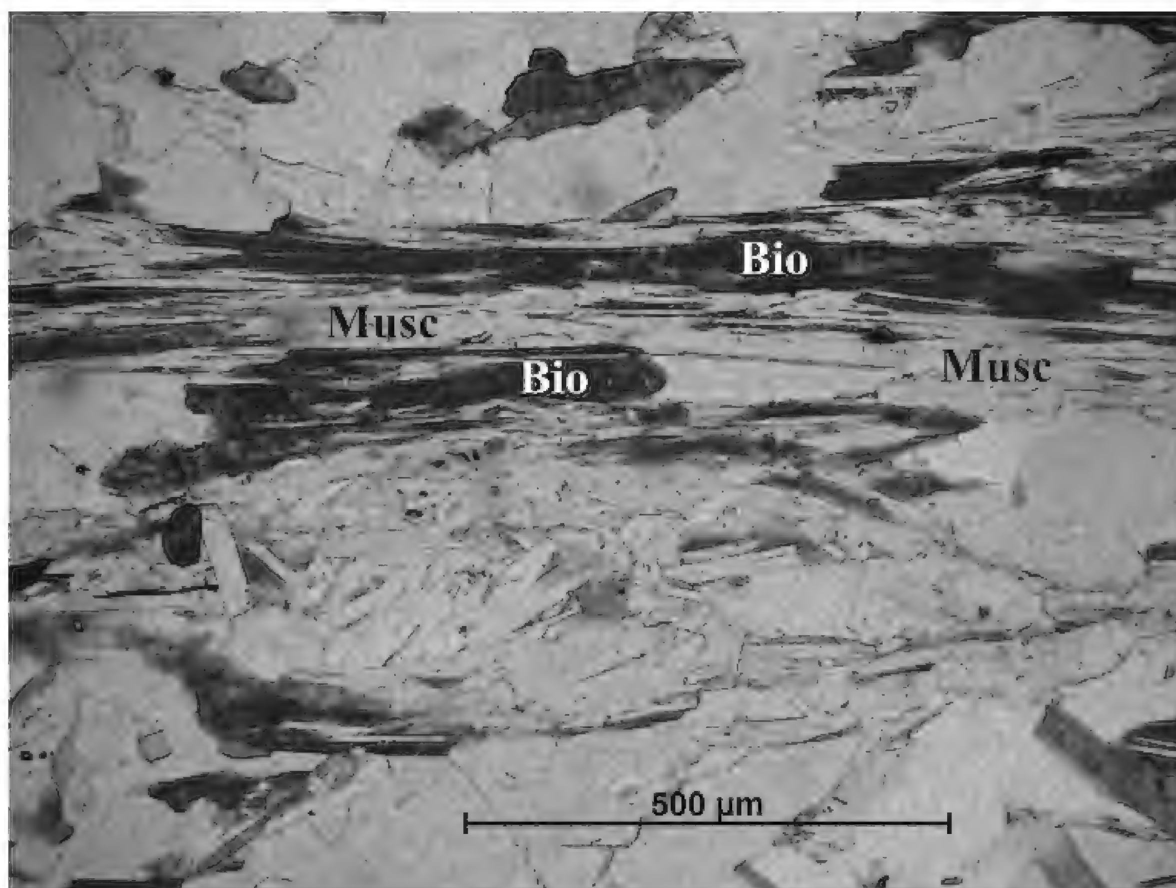


Fig.15- Fotomicrografia do biotita-muscovita gnaisse mostrando grãos de biotita (Bio) parcialmente substituídos por muscovita (Musc).

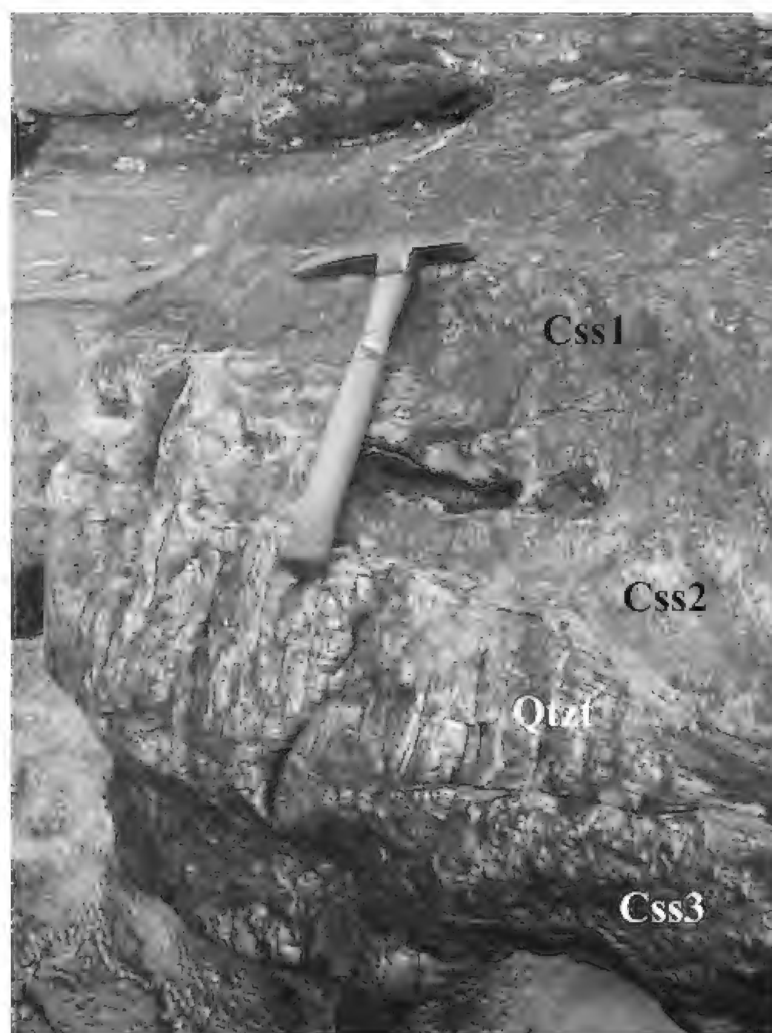


Fig.16- Detalhe do pacote calciossilicático 2 mostrando três diferentes níveis calciossilicáticos (Css), inclusive o que contem scheelita (Css2) e um nível quartzítico (Qtzt) intercalado.

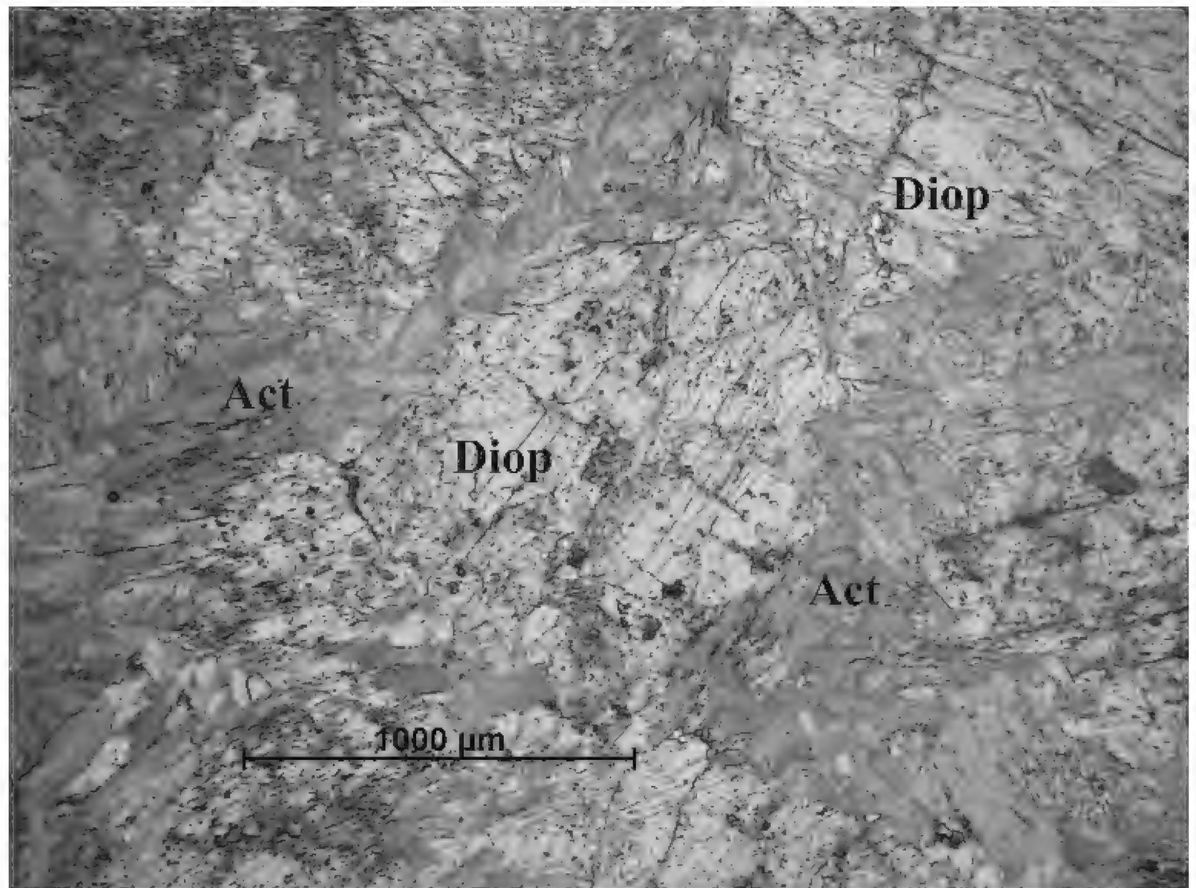


Fig.17- Fotomicrografia do nível calciossilicático mostrando grão de diopsídio (Diop) parcialmente substituído por tremolita-actinolita (Act).

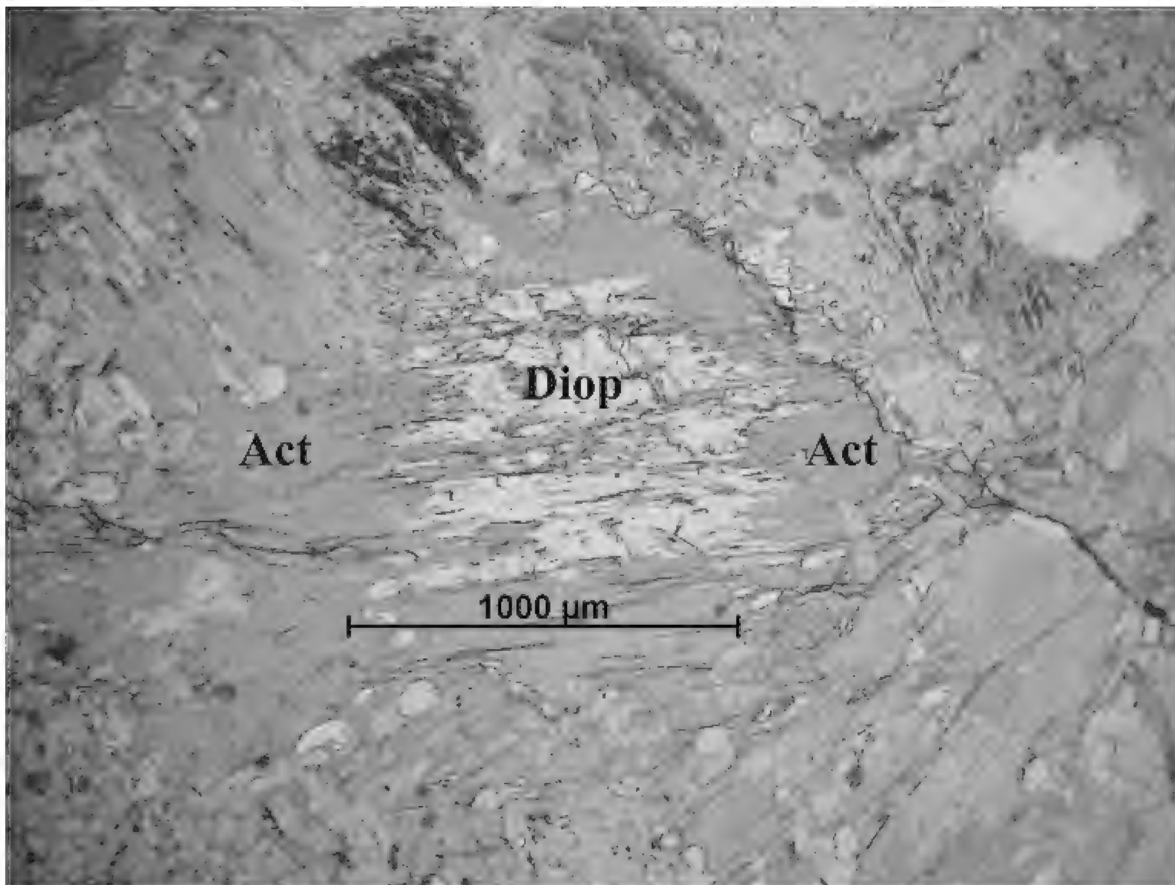


Fig.18- Fotomicrografia do nível calciossilicático mostrando grão de diopsídio (Diop) quase que completamente substituído por tremolita-actinolita (Act).

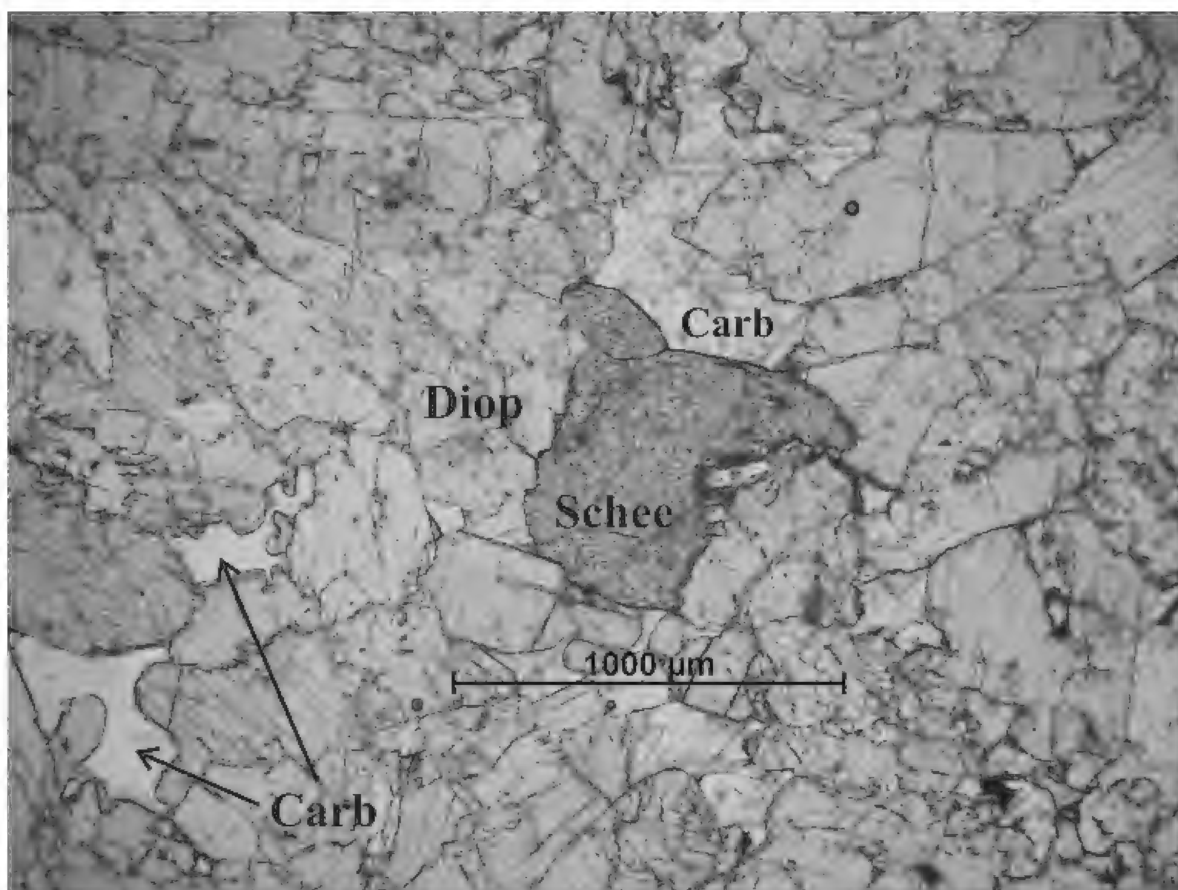


Fig.19- Fotomicrografia do nível calciossilicático mostrando grão de scheelita em paragênese com diopsídio (Dio) e carbonato (Carb).

AGRADECIMENTOS

Ao professor José Luiz Peixoto Neves (UERJ) e aos geólogos Raul Bitencourt e Adriana de Oliveira que participaram dos estudos iniciais da área em questão. Aos dois revisores anônimos, que por muito melhoraram a qualidade do texto. A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo e Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ - proc. 170.023/2003 para C.A.Ávila, e proc. 171.016/2005 para R.M.Pereira), pelo apoio financeiro para a realização das atividades de campo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.F.M., 1977. O Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira Geociências**, **7**(4):349-364.

ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y., 1984. **O Pré-cambriano do Brasil**. São Paulo: Editora Edgar Blucher. 378p.

BARBOSA, A.F. & MACIEL, P., 1951. Mineralização de estanho e tungstênio na serra de São Francisco, Estado de São Paulo. **Revista de Engenharia, Mineração e Metalurgia**, 16(92):145-150.

EBERT, H.D., 1968. Ocorrência de facies granulítica no sul de Minas Gerais e regiões adjacentes, em dependência da estrutura orogênica: hipóteses sobre sua origem. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, **40**(Suplemento):215-229.

FONSECA, M.J.G.; SILVA, Z.C.; CAMPOS, D.A. & TOSATTO, P., 1979. Geologia. *In*: **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folhas Rio de Janeiro (SF.23), Vitória (SF.24) e Iguape (SG.23)**. Ministério das Minas e Energia - Departamento Nacional de Produção Mineral. p.1-175.

HEILBRON, M., 1993. **Evolução tectono-metamórfica da seção Bom Jardim de Minas-MG - Barra do Piraí-RJ, setor central da Faixa Ribeira**. 268p. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geotectônica, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A.C.; CAMPOS NETO, M.; SILVA, L.C.; TROUW, R.A.J. & JANASI, V.C., 2004. A Província Mantiqueira. In*:* MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R. & BRITO-NEVES, B.B. **Geologia do continente sul-americano: Evolução e obra de Fernando Flávio Marques de Almeida.** São Paulo: Beca, 2004. p.203-234.

MACHADO FILHO, L.; RIBEIRO, M.W.; GONZALEZ, S.R.; SCHENINI, C.A.; SANTOS NETO, A.; PALMEIRA, R.G.B.; PIRES J.L.; TEIXEIRA, W. & CASTRO, H.E.F., 1983. Geologia, Folhas SF.23/24, Rio de Janeiro/Vitória. In: **Projeto RADAMBRASIL, volume 32.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia. p.1-304.

MELFI, A.J.; CORDANI, U.G.; CARVALHO, A.; MINIOLI, B.; PENALVA, F.; BASEI, M.A.S. & COUTINHO, J.M.V., 1976. Geologia das Folhas Lorena e Cruzeiro. In: **Projeto Paraíba**. Relatório Instituto Geológico - Universidade de São Paulo - Departamento Nacional de Produção Mineral. p.1-74.

MORAIS, S.M.; DEHLER, N.M.; SACHS, L.L.B. & RODRIGUES, J.B., 1999. Projeto Integração geológica da Folha Guaratinguetá - SF.23-Y-B (1:250000). Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: Ministério das Minas e Energia – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais.

OHLSSON, L.G., 1979. Tungsten Occurrences in Central Sweden. **Economic Geology**, **74:**1012-1034.

PACIULLO, F.V.P., 1997. **A sequência deposicional Andrelândia.** 245p. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PAFERNOFF, A.; POMEROL, C. & TOURENQ, J., 1970. **Les Minéraux em Grains méthodes d' étude et détermination**. Paris: Masson & Cie. 578p.

PEREIRA, R.M., 2001. **Caracterização Geocronológica, Geoquímica, Geofísica e Metalogênica de alguns plutonitos graníticos da região do médio rio Paraíba do Sul e alto Rio Grande, segmento central da Faixa Ribeira.** 213p. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PEREIRA, R.M.; SANTOS, R.A.A. & NEVES, J.L.P., 1994. Prospecção à bateia na borda oriental da região sudeste do Brasil: primeiros resultados. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 38., 1994, Balneário Camboriú. **Boletim de Resumos Expandidos...**, Balneário Camboriú: Sociedade Brasileira Geologia. v.2, p.197-198.

PEREIRA, R.M.; FILGUEIRAS, A. & OLIVEIRA, A., 1997. Cassiterita associada às rochas graníticas do médio rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 5., 1997, Penedo. **Atas...,** Penedo: Sociedade Brasileira de Geologia. p.420-421.

PEREIRA, R.M.; ÁVILA, C.A.; MOURA, C.A.V. & ROIG, H.L., 2001, Geologia e geoquímica do Granito Mendanha e do Granitóide Marins e idade $^{207}Pb/^{206}Pb$ do Granito Mendanha, Faixa Ribeira, São Paulo. **Geociências, 20**(1/2):37-48.

PIJPEKAMP, B., 1982. Petrological criteria for establishing the tin potential in granitoid complexes. In: Evans, A.M. (Ed.). **Metallization Associated with Acid Magmatism**. New York: John Wiley & Sons Ltda. p.273-278.

SCHERBA, G.N., 1970. Greisens. **International Geology Review**, **12**(2):114-150.

STEMPROK, M., 1987. Greisenization (a review). **Geologische Rundschau**, **76**(1):169-175.

TROUW, R.A.J.; HEILBRON, M.; RIBEIRO, A.; PACIULLO, F.; VALERIANO, C.; ALMEIDA, J.C.H.; TUPINAMBÁ, M. & ANDREIS, R.R., 2000. The central segment of the Ribeira Belt. In: CORDANI, U.; MILANI, E.; THOMAZ FILHO, A. & CAMPOS, D. (Eds.). **Tectonic Evolution of South America**. Rio de Janeiro: International Geological Congress. p.287-310.

Geologia e Paleontologia / Geology and Paleontology

MUSEU NACIONAL
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão
20940-040 – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Impresso na SERMOGRAF Artes Gráficas e Editora

SUMÁRIO / CONTENTS

ARTIGOS ORIGINAIS / ORIGINAL ARTICLES

ANTROPOLOGIA/ ANTHROPOLOGY

ZOOLOGIA / ZOOLOGY

(1990), que estudaram os índios Kayapó e aprofundaram suas pesquisas com relação aos insetos sociais e à interação existente entre esses índios e as abelhas sem ferrão (Meliponini). Baldus (1970) descreve os trabalhos feitos com cera de abelha pelos Tapirapé, que confeccionam imagens do ser sobrenatural chamado Topy, produzidas por rapazes, ou, às vezes, por homem adulto.

Especificamente sobre os Pankararé alguns estudos revelam o modo de vida, o uso de recursos e outros aspectos da relação deste povo com a natureza; p.e. Soares (1977), Maia (1992), Bandeira (1993), Colaço (2006), Barreto (2007), Bandeira *et al* (2007).

As abelhas têm alto significado cultural no sistema de conhecimento Pankararé e sendo importante para esse povo o uso de seus recursos, especialmente mel e cera, destacam-se no contexto cultural, isto é, no sistema de crença, na economia e na cultura material (Sampaio *et al.*, 2006). Tendo em vista a importância histórica da cera e seus usos diversificados entre povos indígenas, o presente trabalho apresenta o primeiro registro do uso doméstico e artesanal da cera de abelha africanizada (*Apis mellifera* Linnaeus., 1758) e do cerume (mistura de cera e resina) da abelha branca (*Frieseomelitta doederleini* Friese, 1900) pelo povo indígena Pankararé.

MATERIAL E MÉTODOS

O povo Pankararé

As Terras Indígenas Pankararé e Brejo do Burgo com superfície total equivalente a 46.000ha, localizam-se na vizinhança da Estação Ecológica do Raso da Catarina, NE do Estado da Bahia, circundadas pelas cidades de Paulo Afonso, Jeremoabo, Canudos, Glória, Rodelas e Mucururé (MMA, 2004).

Essas Terras Indígenas situam-se no domínio da caatinga, sendo classificada como zona de transição entre os climas semi-árido e árido. A precipitação varia entre 250 e 800mm, com chuvas mal distribuídas anualmente, resultando em longa estação seca e em períodos curtos chuvosos. As temperaturas médias anuais são elevadas, variando entre 23,50 e 26,50°C.

A vegetação predominante é do tipo caatinga arbórea e arbustiva com plantas suculentas, composta de arbustos muito ramificados, frequentemente espinhosos, atingindo a altura de 2 a 3m, ao lado de cactáceas e bromeliáceas terrestres. Entre as raras arborescências, destacam-se o facheiro (*Pilosocereus* sp Byles & G.D. Rowley, 1957) (Guedes-Bruni, 1985).

O povo Pankararé, em sua maioria, concentra-se na localidade de Brejo do Burgo, na Terra Indígena Brejo do Burgo com uma superfície de cerca de 17.000ha, no Município de Glória, na borda setentrional do Raso da Catarina, distante 40 km de Paulo Afonso. Pequena parte dos indígenas habita a Serrota (6km ao sul do Brejo). Habitam também as cabeceiras do “canyon” na serra do Chico, áreas totalmente inseridas no baixo planalto, e Ponta D’agua (4km a Oeste) do Brejo do Burgo.

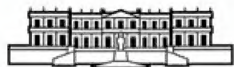
Sua organização social caracteriza-se, conforme Soares (1977), por economia camponesa com base agrícola, sendo as atividades de caça e coleta complementares, passando, entretanto, ocasionalmente, a serem as mais importantes nas épocas de penúria.

Coleta de dados

No período entre 2003 e 2005 foram realizadas excursões às Terras Indígenas Pankararé e Brejo do Burgo, sendo três viagens com permanência de três dias no local com objetivo de realizar contatos iniciais com a comunidade foco deste estudo e obter conhecimento de suas relações com o ambiente. A coleta dos dados apresentados concentrou-se no período entre 12 de julho e 12 de agosto de 2005. A partir da participação do primeiro autor na vida cotidiana da aldeia, foram registrados os usos da cera das abelhas africanizada e branca em diário de campo, por meio de observação direta, e registro fotográfico de suas atividades, percorrendo-se aleatoriamente residências e quintais. No decorrer deste estudo usou-se a denominação “cera” para designar a cera da abelha africanizada e para o cerume da abelha branca, apesar da diferença na composição das mesmas.

RESULTADOS

Os Pankararé utilizam a cera da abelha africanizada (“abeia oropa”) e da abelha branca (“abeia branca”), como substituto a produtos industrializados (Figs.1-2). A cera da abelha *F. doederleini* é mais utilizada em comparação com a cera da abelha *A mellifera*, exceção quanto ao uso como lacre de silos e garrafas, quando ambas as ceras foram utilizadas.


Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro, v.67, n.1-2, p.3-12, jan./jun.2009
ISSN 0365-4508

USO DA CERA DE ABELHAS PELOS ÍNDIOS PANKARARÉ NO RASO DA CATARINA, BAHIA, BRASIL[1]

(Com 8 figuras)

JOSENILTON ALVES SAMPAIO [2, 3]
MARINA SIQUEIRA DE CASTRO [3, 4, 6]
FABIANA OLIVEIRA DA SILVA [5]

RESUMO: As Terras Indígenas Pankararé e Brejo do Burgo estão situadas na borda setentrional do Raso da Catarina, NE do Estado da Bahia (9º15'S e 38º 35'/ 38º25'W). O povo Pankararé encontra-se concentrado nas localidades de Brejo do Burgo (40km de Paulo Afonso), Serrota (6km ao sul do Brejo), nas cabeceiras do "canyon" na serra do Chico, áreas inseridas no baixo planalto e em Ponta D'água (4km a Oeste do Brejo do Burgo), no município de Glória. Embora os Pankararé usem a cera das abelhas no seu cotidiano, informações sobre o uso desse recurso por este povo indígena são apresentadas pela primeira vez neste trabalho. Tendo em vista a importância histórica da cera e seus usos diversificados em comunidades indígenas, no presente trabalho foi registrado o uso da cera de abelhas pelo povo Pankararé, com especial referência ao uso doméstico e artesanal. A cera da abelha sem ferrão (*Frieseomelitta doederleini* Friese, 1900) e da abelha africanizada (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) é utilizada no artesanato, na confecção de velas, instrumentos musicais, massa de calafetar e cola, constituindo prática cultural do povo Pankararé, tanto para uso artesanal quanto doméstico.

Palavras-chave: Etnoconservação. Saberes indígenas. Índios do nordeste. Recursos naturais.

ABSTRACT: Use of bee wax by the Pankararé Indians in Raso da Catarina, Bahia, Brazil.

The Pankararé and Brejo do Burgo Indigenous Land are situated at setentrional edge of Raso da Catarina, Northeast Bahia (9º15'S and 38º 35'/38º25'W). The Pankararé people are concentrated in the localities of Brejo do Burgo (40Km far from Paulo Afonso), Serrota (6Km south from Brejo do Burgo), the Chico's canyon, areas at low plateau, and Ponta D'água (4km east from Brejo do Burgo), municipality of Glória. Despite of everyday use of beewax by Pankararé, information about the usage of beewax by Indigenous Pankararé is first presented here. Considering the historical importance of wax and its diversified uses by indigenous groups, the present work recorded the usages of beewax, emphasizing Pankararé' art craft and domestic uses of beewax. Wax from the stingless bee (*Frieseomelitta doederleini* Friese 1900) and Africanized bee (*Apis mellifera* Linnaeus 1758) is used in art craft, candles, musical instruments, to calk and glue, meaning that this cultural practice is still integrated to Pankararé´s lifestyle, both for art craft and domestic purposes.

Key words: Etnoconservation. Indigenous knowledge. Northeast Indians. Natural resources.

INTRODUÇÃO

A produção artesanal representa uma prática cultural significativa para o povo indígena Pankararé. A cera de abelha (Hymenoptera, Apoidea, Apidae) está ligada à historia dos povos indígenas, havendo fortes evidências da importância dos produtos desses insetos como fonte de alimento e uso medicinal para as populações humanas (mel, pólen, própolis). A cera é utilizada na conservação de produtos agrícolas, confecção de artefatos, artesanatos, benzimentos e rituais.

Registro sobre a cera de abelha na mitologia e em rituais é muito difundido em povos indígenas do Brasil. Com relação aos estudos feitos no Brasil, destacam-se os trabalhos de CAMARGO & POSEY

[1] Submetido em 27 de outubro de 2006. Aceito em 11 de dezembro de 2008.

[2] Biólogo, mestrando do curso de pós-graduação em Agroecossistemas da Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-graduação e Estudos em Recursos Naturais, Departamento de Engenharia Agronômica, Av. Marechal Rodon, s/nº, Jd. Rosa Elze, 49.100-000, São Cristovão, Sergipe. E-mail: jalvessampaio@gmail.com
[3] Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Laboratório de Abelhas (EBDA/LABE). Av. Adhemar de Barros, nº 967, Ondina, 40.170.110, Salvador, Bahia, Brasil.
[4] Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, Km 03, Campus Universitário, 44.031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil.
[5] Programa de Pós-graduação em Ecologia e Biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia,, Av. Adhemar de Barros, s/n, Campus de Ondina, 40170-110, Salvador, Bahia. (Bolsista CAPES)
Endereço para correspondência, e-mail: jalvesampaio@gmail.com
[6] Pós-doutoranda do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UNB) www.unbcds.pro.br/.